ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

# REVUE DE BIOLOGIE

TOME I
1956
N° 1

EDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

22 NOV 1956

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/romanian-journal-of-biology-plant-biology_1956_1_1

ACADEMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

# REVUE DE BIOLOGIE

TOME I
1956
Nº 1

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

COMITÉ DE RÉDACTION

A. CODARCEA, membre de l'Académie de la République Populaire Roumaine; GR. ELIESCU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; VASILE RADU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; N. TEODOREANU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; N. SĂLĂGEANU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine, rédacteur en chef.

Ce numéro est le premier d'une nouvelle série de publications de l'Académie de la République Populaire Roumanie. Cette série continue les publications similaires qui ont paru sous les titres de: « La Science dans la République Populaire Roumaine » (1953) et « Revue de Biologie » (1954).

REVUE DE BIOLOGIE
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Tome I, No 1 — 1956

# SOMMAIRE
# CONTENTS
# INHALT

Page

N. TEODOREANU, Neue Untersuchungen an Kreuzungen zwischen Merinos Rambouillet und schwarzköpfigen Zigaiaschafen ..... 5

N. SĂLĂGEANU and G. GALAN, On the Determination of the Water Requirement of Plants With a View to Establishing Their Watering Time 75

E. DOBREANU, C. MANOLACHE et VAL. PUŞCARIU, Nouvelles espèces d'Amphipodes phréatiques de la République Populaire Roumaine.... 103

C. LĂZĂRESCU, Contribution to the Method of Obtaining and Breeding Ash-Tree Hybrids ..... 117

I. POPESCU-ZELETIN und R. DISSESCU, Neues Verfahren zur Bestimmung des Haubarkeitsalters bei Fichtenbeständen..... 127

AL. PRIADCENCU, AF. IAZAGI, V. VELICAN, L. DRĂGHICI, I. BRETAN, I. GOLOGAN, V. DALAS, A. MELACRINOS, E. BOLDEA, V. CIOBOTARU et C. MICLEA, Les meilleures variétés de blé de printemps pour la République Populaire Roumaine ..... 141

V. MOŞNEAGĂ, D. DANIEL, S. BADEA, M. DUMITRESCU, S. ENESCU, Z. STĂNESCU, A. MOŞNEAGĂ, M. BÎRSAN, C. MICLEA et V. DALAS, Les perspectives d'augmentation de la production du maïs dans la République Populaire Roumaine, par l'emploi de semences hybrides 203

GH. BOMBIŢĂ, Mammifères des couches glaciaires des cavernes de Baia de Fier. Résultats paléontologiques des fouilles de 1951..... 229

C. ILCHIEVICI et A. TAINDEL, La culture des herbes en couverture incomplète dans les assolements agricoles..... 251

C. ZAHARIADI, Die Bekämpfung der Unkräuter im Hülsenfruchtanbau durch chemische Mittel ..... 257

SEVER PETRAŞCU und ELVIRA GROU, Eine kolorimetrische Methode für die Bestimmung der Dinitrophenole ..... 265

RÉDACTION: BUCAREST, 125 CALEA VICTORIEI

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, No 1

# NEUE UNTERSUCHUNGEN AN KREUZUNGEN ZWISCHEN MERINOS RAMBOUILLET UND SCHWARZKÖPFIGEN ZIGAIASCHAFEN

VON

N. TEODOREANU

KORRESPONDIERENDES MITGLIED
DER AKADEMIE DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

## I. EINFÜHRUNG

Seit dem Jahre 1926 begann ich in der Staatsschäferei Palas-Konstanza mit Studien und Versuchen Kreuzungen zwischen Merinos Rambouillet-Böcken (Abb. 1 u. 2) und weiss-, schwarz- und rotköpfigen Zigaiaschafen, die von der zootechnischen Versuchsstation Slobozia (Jalomitza) stammten, zu erzielen.

Die ersten Kreuzungstiere Merinos × Zigaia wurden im Jahre 1927 geboren. Die Untersuchungen und Beobachtungen dauerten bis zum Jahre 1939 an, als sie, infolge der Ereignisse des zweiten Weltkrieges, unterbrochen werden mussten.

Einzelergebnisse der Untersuchungen wurden in den Jahren 1929, 1931 und 1947 veröffentlicht.

Im Verlaufe des zweiten Weltkrieges ging ein Teil der den Kreuzungstieren in verschiedenen Jahren entnommenen Wollproben verloren.

Ursprünglich wurden die Untersuchungen mit dem Zwecke begonnen, einen wissenschaftlichen Beitrag zu der erblichen Übertragung des Pigmentes vom Kopfe und von den unteren Gliedmassen des Zigaiaschafes auf die erste, zweite und dritte Generation ($G_1$, $G_2$, $G_3$) mit Merinos Rambouillet, sowie auch über das Verhalten des Pigmentes bei Rückkreuzungen mit den Merinos Rambouillet und der Zigaiarasse zu bringen.

Später bestand die Hauptaufgabe der Arbeit in Untersuchungen über die Vererbung der Wollfeinheit bei den Kreuzungstieren, zwecks Ausarbeitung von Zuchtregeln zur Bildung neuer feinwolliger Schaftypen.

Gleichzeitig wurden bei den Vererbungsstudien auch die hauptsächlichsten morphologischen und physiologisch-wirtschaftlichen Eigenschaften in Betracht gezogen.

Wissenschaftliche Untersuchungen wurden zur Zeit, da diese Arbeit begonnen wurde, besonders auf dem Gebiete der Tierzucht, weder unterstützt noch geschätzt. Auf diesem Arbeitsgebiete lagen demnach nur wenig wissenschaftliche Arbeiten vor und selbst diese waren ihrem Inhalte nach ohne Bedeutung für die Praxis.

Die vergangenen bürgerlich-gutsherrlichen Regierungen versuchten absichtlich, das wirtschaftliche und kulturelle Leben der arbeitenden Volksschichten in einem rückständigen Zustande zu erhalten. Die Lebensbedingungen der Werktätigen in der Stadt und auf dem Lande waren von primitivster Art und verursachten die Ausbreitung sozialer Krankheiten, wie Pellagra, Tuberkulose, Syphilis, usw.

Um das Leben der Werktätigen dauernd zu verbessern, unterstützen die Rumänische Arbeiterpartei und die Regierung auf allen Gebieten alle im Zusammenhang mit der Erfüllung des Planjahrfünfts und dem Aufbau des Sozialismus in der Rumänischen Volksrepublik stehenden wissenschaftlichen Untersuchungen.

Unter diesen Umständen sind heute für die Wissenschaftler günstige Arbeitsbedingungen geschaffen, was einen nie dagewesenen Aufschwung der wissenschaftlichen Untersuchungen zur Folge hatte.

Zahlenmässig verbesserte Tierzuchtverhältnisse, bei gleichzeitiger Züchtung eines mehr produktiven Viehbestandes, bedeuten zweifelsohne einen höheren sozialen und wirtschaftlichen Fortschritt und demnach einen erhöhten Lebensstandard aller Werktätigen.

Die vorliegenden Arbeiten haben sowohl wissenschaftlichen als auch praktischen Inhalt. Sie stellen eine Verschmelzung zwischen praktischen Beobachtungen und den Ergebnissen wissenschaftlicher Laboratoriumsuntersuchungen dar.

Das Gesetz des Planjahrfünfts 1951—1955 enthält konkrete Aufgaben für jeden Wirtschaftszweig, somit auch für die Tierzucht.

Die Ergebnisse der Tierzucht stehen im engsten Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen und praktischen Können der Zootechniker und mit deren Arbeitsmethoden.

Die den Tierzüchtern bevorstehenden Aufgaben bestehen in der Vermehrung des Viehbestandes bis zu:

| | | |
|---|---|---|
| 1 200 000 | Stück | Pferde |
| 4 700 000 | » | Rinder |
| 12 500 000 | » | fein- und mittelfeinwollige Schafe |
| 4 500 000 | » | Schweine. |

Die Wollproduktion wird bis zu 27 300 Tonnen ansteigen, von denen 14 200 Tonnen aus feiner und mittelfeiner Wolle bestehen werden.

Auf Grund der von der Rumänischen Arbeiterpartei erteilten Anleitungen hat die Akademie der Rumänischen Volksrepublik mehrere zuchttechnische Probleme in ihr Arbeitsprogramm eingeschlossen, deren praktische Ergebnisse wesentlich mit dazu beitragen werden, die Aufgaben der Tierzucht im Rahmen des Planjahrfünfts zu erfüllen und zu überschreiten.

In engster Anlehnung an den Fünfjahresplan hat sich die Schafzucht folgende Ziele gesteckt:

1) Erzeugung eines Schaftypus mit feiner Wolle, durch Kreuzungen zwischen Merinos- und Zigaiaschafen;

2) Erzeugung eines Schaftypus mit feiner Wolle durch Kreuzungen zwischen Merinos- und Zurkanaschafen;

3) Erzeugung eines Schaftypus mit mittelfeiner Wolle durch Kreuzungen der Zigaia- und Merinoböcke mit Kreuzungsprodukten, die aus Kreuzungen zwischen der Zigaia- und Zurkanarasse erhalten wurden.

Abb. 1. — Der Bock Merinos Rambouillet Nr. 952.
Er wurde zu Kreuzungsversuchen mit den Zigaiaschafen verwendet. Wollertrag 9 kg; Körpergewicht 78,4 kg (1927). Importtier aus dem Jahre 1926.

## II. DIE TECHNISCHEN ARBEITSMETHODEN

Das Kreuzungsmaterial zur Ausführung vorliegender Untersuchungen bestand aus 4 Böcken und 4 Schafen der Merinorasse Rambouillet, die im Jahre 1926 aus Frankreich importiert wurden, sowie aus 2 Böcken und 50 Schafen der einheimischen Zigaiarasse, die aus der Stammschäferei Slobozia stammten.

In einigen Fällen wurden zu den Kreunzungsversuchen auch Merinoböcke aus Leutewitz (Sachsen) verwendet.

Die Kreuzungsversuche begannen im Jahre 1926 zwischen Merinos Rambouillet Böcken und Zigaiaschafen. 20 Schafe der Zigaiarasse, die mit Zigaiaböcken gepaart wurden, bildeten die Vergleichsgruppe.

An Kreuzungstieren wurden erhalten: 25 $G_1$-Merinos *R.* × Zigaia (18 ♀ u. 7 ♂), 41 $G_2$-Merinos *R.* × Zigaia (20 ♀ u. 21 ♂), 20 $G_3$-Merinos *R.* × Zigaia (17 ♀ u. 3 ♂), 21 $G_1$-Merinos *R.*-Zigaia × Zigaia (12 ♀ u. 9 ♂) und 5 $G_1$-Merinos *R.*-Zigaia × Merinos (3 ♀ u. 2 ♂). Neben den 114 Kreuzungstieren wurden auch 3 Merinoschafe, Importtiere aus Rambouillet, zu den Untersuchungen herangezogen.

Die Tiere, sowohl Kreuzungslämmer, als auch Lämmer der reinen Merinos R.- und Zigaiarasse, wurden bei der Geburt, betreffs ihrer morphologischen

Eigenschaften, bonitiert und beschrieben, wobei ganz besonders die Lockenform berücksichtigt wurde.

Die Wollproben wurden an Schulter und Keule vor der Schur entnommen, und zwar jedesmal zwischen dem 20.—30. Mai, bis zum 3. Lebensjahr der Tiere.

Die Wollfeinheit der Kreuzungstiere $G_1$-Merinos *R.* × Zigaia wurde im Jahre 1947 bestimmt. Die Ergebnisse wurden in den « Annalen der Rumänischen Akademie 1947 » veröffentlicht.

Die Feinheitsbestimmungen erfolgten bei jeder Wollprobe von Schulter und Keule an je 200 Wollhaaren; an jedem Tiere wurden also insgesamt 400 Wollhaare gemessen. Die Messungen wurden am Ansatz der Wollhaare durch-

Abb. 2. — Zigaiabock Nr. 20.
Wollertrag 3,6 kg; Körpergewicht 94 kg (links). Merinobock Rambouillet Nr. 952 (rechts).

geführt. Zu diesem Zweck wurden von jeder Wollprobe 500—600 Wollsegmente von 0,5 mm Länge abgeschnitten und in einem Glyzerintropfen auf dem Objektträger unter dem Mikroskop untersucht. Durch Anwendung eines beweglichen Schraubentisches wurde das zweimalige Messen ein und derselben Wollsegmente vermieden. Der Mikrometerwert des Vergrösserungssystems betrug 2 μ für jede Einteilung des Okularmikrometers (Objektiv 15 × Bitukni und Okular $\frac{H\,1}{50}$; 50 : 0,85).

Von den $G_2$-Merinos *R.* × Zigaia wurden Wollproben von 7 Schafen untersucht.

Von den $G_3$-Tieren wurden die Wolluntersuchungen an 4 Schafen durchgeführt.

Von den $G_1$-Merinos Zigaia × Zigaia, den $G_1$-Merinos-Zigaia × Merinos *R.*, sowie den reinen Merinos, wurde die Wollfeinheit bei je 3 Schafen festgestellt.

Insgesamt wurde die Wollfeinheit an 7 600 Wollhaaren gemessen und zwar:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 800 | Wollhaare | der | $G_2$-Tiere |
| 1 600 | » | » | $G_3$-Tiere |
| 1 200 | » | » | $G_1$ × Zigaia |
| 800 | » | » | $G_1$ × Merinos |
| 1 200 | » | » | Merinos *R.* |

Gleichzeitig mit der Feinheitsbestimmung der Wolle wurden auch andere wichtige rasseneigentümliche Eigenschaften an den zu Kreuzungsversuchen benützten Schafrassen untersucht.

Zur Bestimmung der Stapeltiefe (Stapelhöhe oder relative Länge) wurde schwarzes Papier verwendet, mit deutlich sichtbarer Millimeterskala.

Grosse Stapeltiefe wird bei der Verarbeitung der Wolle zu Stoffen als wertvolle Eigenschaft geschätzt. Die Kammwollen haben eine Stapellänge bis zu 7 cm; die Stoffwollen, 4—5 cm.

Bei jedem untersuchten Tiere wurde die Pigmentverteilung untersucht, sowie die Anzahl der pigmentierten Wollhaare festgestellt.

Abb. 3. — Schwarzköpfiges Zigaiaschaf Nr. 17.
Wollstapelhöhe auf der Schulter 9,7 cm.

Ausser der Wollfeinheit, Stapelhöhe und Pigmentierung, wurden noch folgende Eigenschaften untersucht:

- die Ausdehnung und Dichte der Wolle auf dem Körper;
- der Prozentsatz der Wollsortimente nach Bradford;
- 21 graphische Darstellungen der Wollfeinheit (12 individuelle und 9 Gruppendarstellungen);
- das Wollschurgewicht;
- das Geburtsgewicht der Lämmer;
- das Körpergewicht der Tiere nach der Schur;
- die Milchproduktion und der Fettgehalt in Prozenten (im Zeitraum von 60 Laktationstagen);
- die Zwillingswürfe.

Für jedes Tier wurden zwei Variationsreihen der Wollfeinheit, von der Schulter und der Keule, gemessen, sowie Variationsreihen für sämtliche Tiere nach Gruppen geordnet.

Für jede Variationsreihe wurden folgende Variabilitätsmasse bestimmt:

1. das arithmetische Mittel mit seinem mittleren Fehler ($M \pm m$);
2. der Standardwert ($\pm\sigma$);
3. der Variationskoeffizient (V);
4. die Variationsbreite.

Zur Berechnung der Variabilitätsmasse wurden die bekannten biometrischen Formeln angewendet:

$$M = A \pm b\,;\ b = \pm \frac{\varepsilon\, pa}{n}\,;\ m = \pm \frac{\sigma}{n}\,;\ \pm\sigma = \sqrt{\frac{\varepsilon\, pa^2}{n} - b^2}\,;\ V = 100 \times \sigma : M$$

Im Jahre 1950 berichtete ich zum ersten Mal über die Anwesenheit von « toten » Haaren im Vliese der Zurkanawolle. Die Beschreibung dieser Haare, ihre Bedeutung in konstitutioneller Hinsicht, sowie für die Industrie wird bei der Veröffentlichung der Studien über die Wolle der Zurkanaschafe erfolgen, die bei der Bildung eines Schaftypus mit feiner Wolle, durch Kreuzungen zwischen Merino- und Zigaiaschafen, verwendet wurden.

## III. EINSCHLÄGIGE LITERATURANGABEN

Nähere Untersuchungen über die Vererbung der Pigmentverteilung, der Wollfeinheit, der Stapelhöhe und Stapeldichte, der Ausbreitung der Wolle auf dem Körper, sowie der Wollproduktion, liegen von Merino- und Zigaiaschafen, in der ersten, zweiten und dritten Kreuzungsgeneration nicht vor.

Kürzere Abhandlungen lieferten Teodoreanu (1929), Iwanow und Belechow (1929), Teodoreanu (1931 und 1947), Teodoreanu, Derlogea und Radu (1950).

Iwanow und Belechow (1929) machten Kreuzungsversuche zur Verbesserung der Zigaiaschafe mit Merinos Rambouillet und Merinos précoces. Die Ergebnisse dieser Kreuzungen sind interessant und stimmen im allgemeinen mit den unseren überein, obwohl unser Zuchtmaterial von demjenigen der Sowjetautoren verschieden war.

Iwanow und Belechow untersuchten, neben anderen Rasseneigenschaften, auch die Wollfeinheit sowohl der Elternrassen als auch der Kreuzungstiere der ersten Generation zwischen Merinos und Zigaia.

Bei den Zigaiaschafen (4 Exemplare: 2 ♂ und 2 ♀ im Alter von einem Jahr) wurde die Wollfeinheit mit 32,95 μ (31,05—36,02) bestimmt; bei den Kreuzungstieren $G_1$-Merinos × Zigaia mit 22,7 μ (22,5—23,6) und bei den $G_1$-Merinos précoces × Zigaia mit 23,7 μ (21,38—27,34).

Bei ausgewachsenen Zigaiaschafen betrug die Wollfeinheit 41,63 μ bei den Böcken und 39,36 μ (35,21—41,5) bei den Mutterschafen.

Bei den Merinos Rambouillet betrug die Wollfeinheit 24,68 μ (22,2—26,47) und bei den Merinos précoces 27,2 μ (27,01—27,38).

## IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

### Beschreibung der Kreuzungstiere

#### 1. *Die Kreuzungstiere $G_1$-Merinos × Zigaia*

Die Untersuchungen an Tieren aus der ersten Kreuzungsgeneration ($G_1$) zwischen Merinos × Zigaia erstrecken sich auf 18 weibliche und 7 männliche Tiere. Was die Pigmentmenge, Art und Verteilung auf dem Körper betrifft,

so variieren diese Eigenschaften bei den Kreuzungstieren sehr, d. h. sie weisen eine verschiedene Pigmentverteilung auf dem Kopfe und den unteren Gliedmassen auf, die manchmal einen mosaikartigen Charakter hat. Zur leichteren Erkennung und Beschreibung der Tiere wurden die Kreuzungsprodukte je nach der Pigmentmenge und Pigmentverteilung in 3 Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe umfasst 6 Tiere: 5 weibliche (Nr. 24, 29, 36, 43, 44) und ein männliches (Nr. 5). Diese Tiere besitzen mehr Pigment, als diejenigen, die der zweiten oder dritten Gruppe zugeteilt wurden. Von den Vorderfusswurzeln und den Sprunggelenken abwärts sind die unteren Gliedmassen der Tiere mit braunen Stichelhaaren bedeckt, die mit vereinzelten weissen Haaren durchsetzt sind.

Das Tier *Nr. 24* hat auf dem Gesichte kastanienbraune Flecken; sie werden von pigmentlosen Stellen unterbrochen, die sich bis zu einer Linie zwischen den Mundwinkeln und den hinteren Augenwinkeln erstrecken. Weniger starke Pigmentflecken befinden sich auch auf den Klauen. Am oberen Nasenteil befinden sich wenig ausgeprägte, quer über den Nasenrücken verlaufende Hautfalten. Die Ohrenlänge beträgt 130 mm.

Das Tier *Nr. 43* hat fast das ganze Gesicht und die Gliedmassen bis zu den Fesseln mit Wolle bedeckt, genau wie bei den Merinos; die Wolle dieser Körperstellen ist kürzer aber dichter als bei den Zigaiaschafen. Die Hautfalten am Halse fehlen. Die Ohrenlänge beträgt 103 mm.

Das Tier *Nr. 29* hat Hörner und ist an den unteren Gliedmassen mit rötlichen Stichelhaaren bewachsen. Mehr als die Hälfte des Gesichtes ist pigmentiert. Zwischen den roten Stichelhaaren des Gesichtes befinden sich auch weisse Haare. Kleine Pigmentflecken befinden sich auch rings um die Augen und auf den Ohren. Die Klauen sind pigmentiert. Die Hautfalten auf der Nase sind kaum sichtbar. Die Wolle auf dem Körper sitzt dicht, ist aber kürzer als bei den Zigaiaschafen. Die Länge der Ohren beträgt durchschnittlich 131 mm. Die Wolle sitzt am dichtesten auf dem Körper.

Das Tier *Nr. 36* besitzt rötliches Pigment auf dem Nasenspiegel, auf dem sich 2—3 Hautfalten befinden. Das Kinn ist normal entwickelt. Auf den Ohren befinden sich einige rötliche Haare. An den Vordergliedmassen reicht die Wolle bis zur Fusswurzel; sie ist dicht, wie bei den Merinos. Die Gliedmassen sind von der Fusswurzel und von den Sprunggelenken abwärts mit rötlichen Haaren bedeckt, mit Ausnahme der Vorder- und Breitseiten des Mittelfusses, die mit weissen Haaren bedeckt sind. Die Länge der Ohren beträgt 130 mm.

Das Tier *Nr. 44* hat im Gesicht viele kastanienbraune Pigmentflecken. Über den Nasenrücken verlaufen 2 Hautfalten. Von den Vorderfusswurzeln und den Sprunggelenken abwärts sind die Gliedmassen mit braunen Stichelhaaren bedeckt. Die Ohren sind ebenfalls braun pigmentiert. Das Tier hat eine kleine Wamme. Im Gesicht erstreckt sich die Wolle bis zur Verbindungslinie der beiden inneren Augenwinkel. Das Tier sowie auch alle anderen oben beschriebenen Schafe haben leicht geramste Nasen. Die Ohrenlänge beträgt 120 mm.

Das Tier *Nr. 5* (♂) hat 5 Hautflecken in der oberen Nasengegend, die gut ausgeprägt sind. An der Oberlippe ist die Haut mit einem grossen braunen Fleck pigmentiert; je ein grosser brauner Fleck dehnt sich rings um die Augen aus (Brillen); andere kleinere rötliche Flecken befinden sich auf dem Kopfe. Die Wolle erstreckt sich auf dem Kopfe bis 3 cm unterhalb der inneren Augenwinkellinie. Die Augen sind von dunkelgrauer Farbe. Die Farbe der Hörner ist hellgrau. Das linke Horn weist auf seiner Vorderseite einen längsverlaufenden

schwarzen ungefähr 5 mm breiten Streifen auf, der sich allmählich zur Hälfte der Hornlänge verliert. Die Nase ist leicht geramst. Die Wamme ist gut entwickelt und erstreckt sich bis an das Kinn. Am oberen Halsrücken befinden sich 5 gut entwickelte Hautfalten. An allen Gliedmassen reicht die Wolle bis an die Fessel. Unterhalb der Vorderfusswurzeln und der Sprunggelenke ist die Wolle rötlich gefärbt. An der Fessel sind rötliche Stichelhaare mit

Abb. 4.—$G_1$-Merinos *R.* × Zigaia (♀) Nr. 21 (geboren im Jahre 1926). Wollertrag 4 kg; Körpergewicht 44,7 kg (1930).

weissen vermischt. Die Klauen sind pigmentiert. Die Wolle ist fein und dicht, wie bei den Merinos.

Die zweite Kreuzungsgruppe besteht aus 12 Tieren: 9 weibliche (Nr. 21, 23, 25, 26, 28, 33, 34, 41, 42) und 3 männliche (Nr. 6, 11, 14). In Bezug auf die Intensität des Pigmentauftretens steht diese Gruppe in der Mitte zwischen den beiden zur Kreuzung verwendeten Schafrassen. Sie besitzen im allgemeinen weniger Pigment, als die Tiere der ersten Gruppe. Die meisten Tiere dieser Gruppe haben nur ein Fünftel des Gesichtes mit kleinen braunen Flecken bedeckt, das im übrigen unpigmentiert ist.

Das Tier *Nr. 21* (Abb. 4) hat 3 querverlaufende Hautfalten in der oberen Nasengegend. Die Ohren sind 125 mm lang.

Das Tier *Nr. 23* (Abb. 5) hat 113 mm lange Ohren; diese sind fast vollständig mit kurzer, feiner Wolle bedeckt. Auch die seitlichen Teile des Gesichtes weisen feine Wolle auf. Auf der Nase befinden sich 3 wenig ausgeprägte Hautfalten. Dichte Pigmentstellen befinden sich in der oberen Nasengegend, auf dem Fessel- und Kronengelenk. Die Klauen sind pigmentiert. Es hat eine wenig entwickelte Wamme.

Das Tier *Nr. 28* hat eine stark entwickelte Wamme und am Hals 6 mehr oder weniger stark ausgeprägte Hautfalten. Die Ohrenlänge beträgt 110 mm.

Das Tier *Nr. 41* hat stärker pigmentierte Ohren, als die anderen Tiere dieser Gruppe. Auch die unteren Gliedmassen sind vollständig pigmentiert. In der oberen Nasengegend befinden sich 3 querverlaufende Hautfalten. Die Wolle steht dicht auf dem ganzen Körper und reicht an den Gliedmassen

Abb. 5. — Zigaiaschaf Nr. 9 mit $G_1$-Merinos *R.* × Zigaia (♀) Nr. 23.

bis zu den Fesseln. Die Ohrenlänge beträgt 120 mm von denen 80 mm nicht mit Wolle sondern mit rötlichem Stichelhaar bedeckt sind.

Bei den Tieren Nr. 21, 25 und 28 dehnt sich das Vlies an den Vordergliedmassen bis an die Knie und an den Hintergliedmassen bis an die Fesseln aus. Das Gesicht ist zwei Finger breit bis unter die innere Augenwinkellinie mit Wolle bedeckt.

Das Tier *Nr. 25* hat 122 mm lange Ohren. Die Gliedmassen sind von den Vorderfusswurzeln und den Sprunggelenken abwärts mit Stichelhaaren bedeckt, von denen ungefähr der dritte Teil pigmentiert ist. An den Hornansätzen befindet sich schwarzes Stichelhaar. Die Klauen sind pigmentiert.

Das Tier *Nr. 33* hat Wollansatz auf der Stirn. Die Wamme ist nur angedeutet. An den unteren Gliedmassen sind die Pigmentierungen oft unterbrochen, erst von den Fesseln abwärts tritt die Pigmentierung dicht auf; die Klauen sind weniger stark pigmentiert. Die Wolle steht dicht auf dem Körper. Das Vlies dehnt sich bis zu den Fesseln aus. Das Stichelhaar der Gliedmasse ist rötlich gefärbt. Die Ohrenlänge beträgt 118 mm.

Die Tiere *Nr. 26* (Abb. 6), *34* und *42* (♀) haben nur kleine Pigmentflecken im Gesicht (bis zur Grösse eines Hirsekorns oder einer Erbse) und auf den

Ohren. Von den Fesseln an bildet das Stichelhaar ein mengenmässig fast gleiches Gemisch von weissen und pigmentierten Haaren, in dem dennoch das weisse Haar vorwiegt. Das Profil des Kopfes verläuft beinahe gerade. Die Wamme ist vorhanden. Die Wolle steht dicht. Die Länge der Ohren beträgt bei Nr. 26, 125 mm und bei Nr. 42, 116 mm.

Das Tier *Nr. 34* hat das Gesicht und den oberen Nasenteil mit Wolle bedeckt. Am Halse sind Hautfalten vorhanden. Die Ausdehnung des Vlieses auf dem Körper und die Wolldichte ähnelt jenen bei den Merinos. Die Wolle ist dichter als bei den Tieren Nr. 26 und 42. Von der Krone bis zur Sohle verlaufen auf der Klauenoberfläche pigmentierte Streifen. An den Fesseln und auf

Abb. 6. — Zigaiaschaf Nr. 10 mit $G_1$-Merinos R. × Zigaia Nr. 26.

der Krone befinden sich braune mit weissen vermischte Haare. Die Ohrenlänge beträgt 113 mm. Auf den Ohren befinden sich kaffee-braune Pigmentflecken. An den Hornstellen sind die Haare braun.

Das Tier *Nr. 14* (♂) hat auf der Nase einige zerstreute Pigmentflecken und 3 Hautfalten, die aber weniger stark ausgeprägt sind, als beim Bock Nr. 5. Die Wamme ist nur halb so gross, wie bei diesem. Die Ohren weisen ebenfalls einige zerstreute Pigmentflecken auf. Die Wolle reicht an den Gliedmassen bis an die Fesseln. Auf der Stirn ist sie weniger weit ausgedehnt als beim Bock Nr. 5. Von den Vorderfusswurzeln und Sprunggelenken an abwärts sind die Hinterseiten der unteren Gliedmassen mit rötlichen Stichelhaaren bedeckt; zwischen diesen befinden sich auch weisse Haare. Auch rings um die Fesseln befinden sich weisse Haare mit seltenen Pigmentflecken. Das Vlies ist im allgemeinen dicht, wie bei den Merinos. Am oberen Halsteile sind Hautfalten vorhanden. An den Sprunggelenken steht die Wolle dicht. Die Klauen sind pigmentiert.

Das Tier *Nr. 6* (♂) hat an den Hörnern querverlaufende Erhöhungen, deren Anzahl pro 1 cm Hornlänge zwischen 1—7 schwanken. Die Höhe und die Zwischenräume dieser Erhöhungen sind fast gleichförmig. Die Messungen

dieser Erhöhungen wurden am äusseren vorderen Hornrand, in einer Entfernung von ungefähr 5 cm vom Hornansatz vorgenommen. Die Nasenschleimhaut weist dunkle Pigmentstellen auf. Die Nase selbst ist wenig pigmentiert; es sind 4 querverlaufende Hautfalten vorhanden. Am oberen Halsteile befinden sich 6 wenig ausgeprägte Hautfalten. Das Vlies reicht bis zu den Fesseln. Die Klauen, Krone und Fesseln sind schwarz. Wollfeinheit und Hautfalten geben dem Tier ein merinoähnliches Aussehen.

Das Tier *Nr. 11* (♂) hat 4 gut ausgeprägte Hautfalten auf der Nase. Die Nase ist stark geramst. Die Erhöhungen auf den Hörnern schwanken zwischen 1—6 pro cm Hornlänge. Einige nicht sehr tiefe Hautfalten befinden sich an der Schwanzwurzel. Die Fesseln sind mit rötlichem Stichelhaar bedeckt. Im Vergleich mit den beiden Elternrassen stellt das Tier eine Mittelart dar.

Die dritte Gruppe umfasst 5 Kreuzungstiere: 4 weibliche (Nr. 20, 27, 38 und 40) und ein männliches (Nr. 51). Alle sind nur sehr wenig pigmentiert.

Das Tier *Nr. 27* ist leicht geramst, mit einer Wamme versehen, das Gesicht ohne Wolle. Die Hautfalten am Halse sind nur leicht angedeutet. Die Klauen haben kein Pigment. Der Schwanz ist mit grober Wolle bedeckt. Die Ohrenlänge beträgt 115 mm. An der rechten Ohrenspitze hat es einen weissen Fleck und am Hornansatz weisse Stichelhaare.

Das Tier *Nr. 20* hat 2 rötliche Flecken auf jeder Gesichtsseite, sowie einen haselnussgrossen schwarzen Fleck auf der Unterlippe. Das Vlies ist weniger ausgedehnt, als bei Nr. 27. Die hinteren Fesseln sind leicht pigmentiert. Die Wolle auf dem Schwanze ist grob und nicht sehr dicht. Auf der Nase befinden sich schwach ausgeprägte Hautfalten. Die Wamme ist klein. Die Nase ist leicht geramst. Nach dem Aussehen des Vlieses ähnelt das Tier den Zigaiaschafen, durch Fehlen des Pigmentes mit den Merinos, durch die Wolldichte nimmt es eine Mittelstellung zwischen Merinos und Zigaia ein. Die Ohrenlänge beträgt 110 mm.

Das Tier *Nr. 40* hat Pigmentstellen im Gesicht. Von den Vorderfusswurzeln und Sprunggelenken an abwärts, sind die Gliedmassen rötlich. Auf der Nase sind unbedeutende Hautfalten vorhanden. Das Gesicht ist wollfrei, wie bei den Zigaiaschafen. Das rötliche Pigment, Wollfeinheit und Wollausbreitung geben dem Tier grosse Ähnlichkeit mit den rotköpfigen Zigaiaschafen. Hörner sind vorhanden. Die hinteren Teile der Gliedmassen, unterhalb der Sprunggelenke, sind mit gelblichen Stichelhaaren bedeckt. Die Ohrenlänge beträgt 110 mm.

Das Tier *Nr. 38* ähnelt im allgemeinen dem vorhergehenden, mit der Ausnahme, dass es hornlos ist. Es hat kleine Hautfalten auf der Nase und eine kleine Wamme (Kinn). Oberhalb der Krone befinden sich einige Pigmentflecken. Die Wolle ist wenig dicht und reicht bis an die Fesseln. Die Ohrenspitzen sind pigmentiert. Der Wollfeinheit und Wolldichte nach ähnelt es den Zigaiaschafen. Die Nase ist leicht geramst. Die Ohrenlänge beträgt 105 mm.

Das Tier *Nr. 51* hat 3 linsengrosse pigmentierte Flecken auf dem Nasenspiegel. Die Hautfalten auf der Nase sind nur leicht angedeutet. Die Klauen sind pigmentiert. Eine kleine Wamme ist vorhanden. Die Hautfalten am Halse fehlen. Die Wolle reicht bis an die Fesseln. Auf dem Kopfe befinden sich einige schwarze Pigmentstreifen. Im allgemeinen ist jedoch nur wenig Pigment vorhanden. Die Stirn ist mit Wolle bedeckt, wie auch bei den Tieren Nr. 5 und 14. An der rechten Fessel befinden sich zwei Punkte mit schwarzen Stichelhaaren.

Durch Fehlen grösserer Pigmentflecken ähnelt das Tier den Merinos. Die Ohrenlänge beträgt 116,5 mm. Pro 1 cm Hornlänge befinden sich 1—8 Erhöhungen.

Aus den Kreuzungen zwischen den Merinoböcken aus Leutewitz und den Zigaiaschafen gingen die $G_1$-Zwillinge Nr. 223 und 224 (♂♂) hervor, die durch die Art der Verteilung, Grösse und Begrenzung der Pigmentstellen auf dem Körper, sowohl als Lämmer, als auch als ausgewachsene Tiere, dermassen

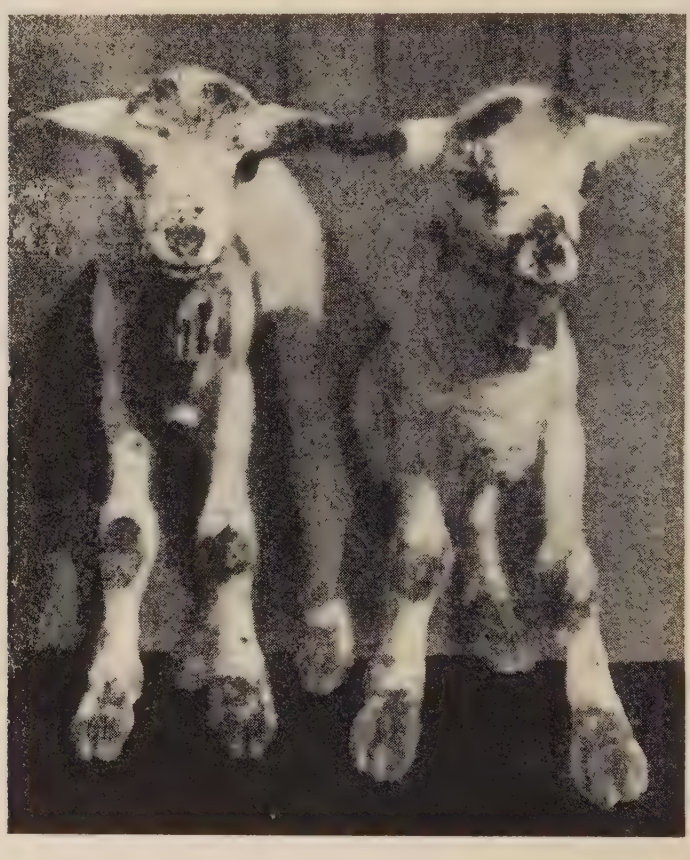


Abb. 7. — $G_1$-Merinos × Zigaialämmer (♂) Nr. 223 und 224 (geboren im Jahre 1935). Kreuzungstiere des Merinobockes aus Leutewitz Nr. 623 mit dem Zigaiaschaf Nr. 166.

miteinander ähnelten, dass sie als eineiige Zwillinge angesehen werden müssen. Die Pigmentstellen befinden sich auf den Ohren, um die Nasenspitze, an den Vorderfusswurzeln und an den unteren Gliedmassen (Mittelfüssen und Fesseln) (Abb. 7, 8, 9).

### 2. *Die Kreuzungstiere $G_2$-Merinos × Zigaia*

Von den $G_2$-Merinos × Zigaia wurden 7 Tiere erhalten: 3 weibliche (Nr. 35, 47, 49) und 4 männliche (Nr. 70, 71, 52, 16) (Abb. 10).

Abb. 8. — $G_1$-Merinos × Zigaia
Eineiige Zwillinge Nr. 223 und 224.

Abb. 9. — $G_1$Merinos × Zigaiabock Nr. 223 (geboren im Jahre 1935).
Wollertrag 6,2 kg; Körpergewicht 91 kg (1937).

Das Tier *Nr. 35* hat eine quer über die Nasengegend verlaufende Hautfalte, die nur sehr wenig ausgeprägt ist. Im Gesicht hat es Pigmentflecken, die mit weissen Stichelhaaren durchsetzt sind. Der Nasenspiegel ist stark pigmentiert. Hornspuren sind vorhanden. Die Wolle auf der Stirn und dem Halse ist grau angehaucht. Die Wamme ist sehr klein. Die Extremitäten der Gliedmassen sind braun, wie bei den schwarzköpfigen Zigaiaschafen, besonders die Krone. Der Schwanz ist schwarz. Auf dem Bauche ist die Wolle dunkelrötlich gefärbt. Die Klauen sind schwarz. Starke Pigmentstellen befinden sich in der Augengegend und am Ohrenansatz. Die Wolle ist feiner und dichter als bei den Zigaiaschafen; an den Hinterbeinen reicht sie bis an die Fesseln

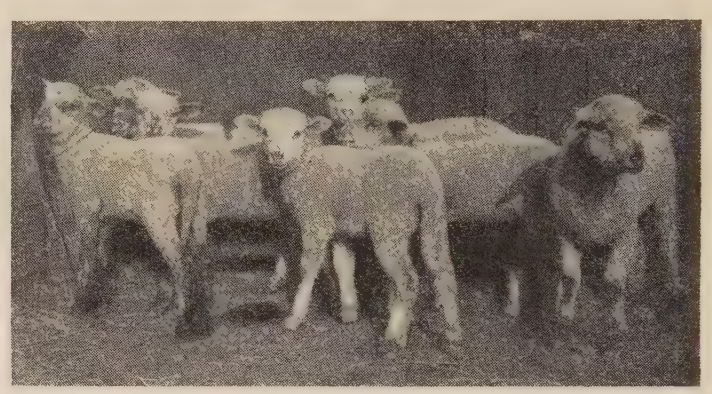


Abb. 10. — 7 $G_2$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia: 3 ♀ (Nr. 35, 47, 49) und 4 ♂ (Nr. 16, 52, 70, 71).

und an den Vorderbeinen bis zu den Knien. In der Wolle der Schulter befinden sich 2% pigmentierte Wollhaare. Nach Stärke, Dichte und Verbreitung der Pigmentstellen ähnelt das Tier den Zigaiaschafen; nach dem Aussehen des Vlieses, den Merinos.

Das Tier *Nr. 47* hat Pigmentflecken im Gesicht. An beiden Lippen befinden sich linsenkorngrosse Pigmentflecken, die sich bis zu den Augen ausbreiten. Hornspuren sind vorhanden, die mit schwarzen Stichelhaaren umgeben sind. In der Nasengegend sind 3 Hautfalten. Am Halse befindet sich eine kleine Wamme, die vom Kehlkopf bis zur Brust reicht. Von den Vorderfusswurzeln und den Sprunggelenken abwärts, herrschen schwarze Stichelhaare vor. Die Stirn ist nicht pigmentiert. Die Klauen sind schwarz, die Nasenschleimhaut pigmentiert. Die Wolle bedeckt die Stirn, wie bei den Zigaiaschafen und reicht an den Hinterbeinen bis an die Fesseln und an den Vorderbeinen bis an die Knie. Das Tier ähnelt, nach der Verteilung der Pigmentstellen, der dritten Gruppe der $G_1$-Tiere.

Das Tier *Nr. 49* hat Hornspuren und 3 querverlaufende Hautfalten auf der Nase. Die Wolle reicht auf dem Kopfe bis zur inneren Augenwinkellinie herab. Auf der Nase befinden sich kleine rötliche Pigmentflecken. Die Nasenschleimhaut und die Ohren sind pigmentlos. Von den Knien und den hinteren Fesseln abwärts sind die Stichelhaare rötlich. Die Klauen sind schwarz pigmentiert. Querliegende Hautfalten am Halse fehlen und die Wamme ist wenig aus-

gebildet. Die Wolldichte ist wie bei den Zigaiaschafen. Die Wolle reicht an den Vorderbeinen bis an die Knie und an den Hinterbeinen bis an die Fesseln. Das Tier ähnelt mehr den $G_1$-Tieren aus der zweiten Gruppe, als den Merinos.

Das Tier *Nr. 70* hat die unteren Gliedmassen, von den Vorderfusswurzeln und Sprunggelenken an abwärts, schwarz pigmentiert. Auf den Innenflächen der Beine sind die Haare weniger pigmentiert. Die Hälfte des Gesichtes ist dunkel pigmentiert, besonders auf der Nase und in der Augengegend; auch die Ohren haben Pigmentflecken. Die Wolle reicht an allen vier Beinen bis an die Fesseln. Die Klauen sind schwarz. Die Innenseite des Vorarmes bis zum Ellenbogengelenk ist stark pigmentiert, so dass sich einige schwarze Wollstapeln bilden. Nach Stärke und Verteilung des Pigmentes ähnelt das Tier im allgemeinen den Zigaiaschafen.

Das Tier *Nr. 71* hat einen bedeutend weniger pigmentierten Kopf; nur ungefähr ein Fünftel des Kopfes weist Pigment auf, der Rest ist pigmentlos. Auf der Stirn ist die Wolle, wie bei den Zigaias, wenig ausgebreitet. Die Wamme fehlt. Die Ohren sind wenig pigmentiert. Die unteren Gliedmassen sind schwächer pigmentiert als beim Tiere *Nr. 70*. Die Wolle reicht fast bis zu den Fesseln. Die Hinterseiten der unteren Gliedmassenteile sind mit rötlichen Stichelhaaren bedeckt. Die Fesseln sind schwarz und mit weissen Haaren durchsetzt. Die Klauen sind pigmentiert und haben dunkle Streifen. Nach der Wolldichte und Wollfeinheit, sowie der Verteilung der Pigmentstellen nach, gleicht das Tier mehr denjenigen der $G_1$-Gruppe.

Das Tier *Nr. 52* hat Hautfalten in der oberen Nasengegend und am Halse. Die Wolle ist wenig dicht. Die Stirn und ein Teil des Gesichtes sind mit Wolle bedeckt. Von den Vorderfusswurzeln und Sprunggelenken an abwärts, sind die Beine mit Stichelhaaren bedeckt. Einige Augenwimpern sind schwarz. Die Klauen sind pigmentlos. Das Tier sieht den Merinos ähnlich.

Das Tier *Nr. 16* (Abb. 11) hat querverlaufende Hautfalten auf der Nase und am Halse. Das Wollhaar beim Lamme steht dicht wie bei den Merinos. In der Haut und auf dem Körper befinden sich keine Pigmentflecken. Das Tier hat starke Ähnlichkeit mit den Merinos.

Ausser den 7 beschriebenen Tieren wurden noch 34 $G_2$-Tiere untersucht, von denen 16 im Jahre 1932 geboren wurden und 18 im Jahre 1933.

Die insgesamt 41 untersuchten $G_2$-Tiere Merinos × Zigaia können nach der Pigmentmenge und der Wollfeinheit folgenden Gruppen einverleibt werden:

Gruppe I umfasst 15 Kreuzungstiere mit feinerer Wolle als bei den Zigaiaschafen, und besitzt kleine braune Pigmentflecken. Zwei Tiere haben querverlaufende Hautfalten auf dem Körper, wie bei den Merinos, und mit wenig Pigment an den unteren Gliedmassen.

Die Gruppe II umfasst 16 Tiere mit zigaiaähnlichem Aussehen.

Die Gruppe III umfasst 10 Kreuzungstiere, die nach Wollfeinheit und Wolldichte sich den $G_1$-Tieren nähern.

Zwei Tiere haben querverlaufende Hautfalten auf dem Körper, wie bei den Merinos (Negretti und Rambouillet).

### 3. *Die Kreuzungstiere $G_3$-Merinos × Zigaia* (♂ × ♀)

Es sollen kurz nur 17 Schafe (Abb. 12) und 3 Böcke (Abb. 13) der dritten Generation beschrieben werden.

Das Schaf *Nr. 290* hat schwarze Pigmentflecken an den Beinen, von den Vorderfusswurzeln und den Sprunggelenken an abwärts. Die Nasenschleimhaut ist pigmentiert. Die Wolle reicht auf der Stirn bis zur oberen Nasengegend und an den Beinen bis unterhalb der Vorderfusswurzeln und der Sprung-

Abb. 11. — Kreuzungstier Nr. 35 (links) und Nr. 16 (rechts).
Schwache Pigmentierung auf dem Bauche bei Nr. 35 und dichte Locken ohne Pigmentierung bei Nr. 16.

gelenke. Eine Wamme ist vorhanden, die als Hautfalte längs der unteren Halsseite verläuft. Die Wollstapeln stehen dicht. Der Bauch ist gut mit Wolle bewachsen. Die Wolle ist fein.

Bei dem Tier *Nr. 296* reicht die Wolle bis zu den Fesseln. Der Kopf ist mit Pigmentflecken bedeckt und die unteren Gliedmassen sind dunkelbraun gefärbt. Die Wolle auf dem Schulterblatt enthält 1% und die auf der Keule 1,5% braun pigmentierte Haare.

Beim Schafe *Nr. 297* ist, ausser der Nase, der ganze Körper mit Wolle bedeckt. Die unteren Teile der Beine sind pigmentlos. Kleine Pigmentflecken befinden sich auf dem Nasenspiegel. Die Wolle ist fein, wie bei den Merinos.

Das Schaf Nr. *31* hat schwarze Pigmentflecken auf dem Kopfe,auf den Beinen und an der Schwanzspitze. Die Wolle ist fein und reicht beinahe bis zu den Fesseln.

Abb. 12. — $G_3$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia, 5 Kreuzungstiere (1 ♂ und 4 ♀), mit Pigmentflecken verschiedener Grösse auf dem Gesicht und an den unteren Gliedmassen.

Bei dem Schafe *Nr. 303* ist der Kopf, einschliesslich der Ohren, sowie die unteren Teile der Gliedmassen pigmentiert. Die Wolle reicht an den Vorderbeinen bis unterhalb der Knie und an den Hinterbeinen bis an die Fesseln. Die Wolle auf der Schulter und auf der Keule enthält 0,5% braun pigmentierte Wollhaare.

Das Schaf *Nr. 305* hat die Hälfte des Kopfes und drei Viertel der unteren Teile der Gliedmassen pigmentiert, so dass letztere schwarz erscheinen. Die Wolle ist fein. An den hinteren Gliedmassen reicht die Wolle bis an die Fesseln. Alle Schafe haben querverlaufende Hautfalten auf der Nase. Im Jahre 1937 wurden noch 11 Mutterlämmer der dritten Generation geworfen.

Zusammenfassend geht hervor, dass von den untersuchten weiblichen Tieren der dritten Generation die Schafe Nr. 297, 330, 343 und 350 sowohl durch das Fehlen von Pigment auf den unteren Gliedmassen, wie auch durch ihre feine, lange und dichte Wolle den Merinos ähnelten.

Eine sich den Merinos nähernde Wollfeinheit und mosaikartige Verteilung des Pigmentes auf den Gliedmassen hatten die Schafe Nr. 290, 296, 301, 303, 305, 339, 342 346 und 351.

Mittelmässige Wollfeinheit und zigaiaähnliches Aussehen hatten die Schafe Nr. 322, 334, 335 und 344.

Die 3 Böcke der $G_3$-Merinos × Zigaia zeigten eine deutlich ausgedrückte Veränderlichkeit, betreffs der Pigmentierung, Wollfeinheit, Stapelhöhe und Ausdehnung der Wolle auf dem Körper, Gesicht und den Gliedmassen. Auch die Form der Hörner und deren Verlauf war veränderlich (Abb. 13).

Abb. 13. — 3 Böcke $G_3$-Merinos × Zigaia.
Variabilität der Wollausbreitung auf dem Kopfe und den Gliedmassen, sowie verschiedene Hörnerformen.

### 4. *Die Kreuzungstiere $G_1$-Merinos-Zigaia ♂ × Zigaia ♀*

Aus diesen Kreuzungen gingen 21 Tiere hervor: 12 weibliche: Nr. 37, 45, 50, 54, 55, 56, 61, 63, 65, 66, 67, 68 und 9 männliche: Nr. 69, 72, 75, 76, 78, 81, 82, 83, 84 (Abb. 14 und 15).

Das Schaf *Nr. 37* hat in der Nasengegend nur schwach erkennbare Hautfalten. Die Pigmentflecken rings um das rechte Nasenloch und an den Maulwinkeln sind bohnenförmig; in der Augengegend und auf den Ohren sind sie noch kleiner; auf jedem Ohr sind 5 kleine Flecken. Auf den Gliedmassen, unterhalb der Fesseln, haben die Flecken eine dunkelbraune Farbe. Die Wolle hat auf dem Körper eine ähnliche Ausbreitung, wie bei den Zigaiaschafen: auf der Stirn bis zur inneren Augenwinkellinie; an den Vorderbeinen bis zu den Fusswurzeln und an den Hinterbeinen bis zu den Sprunggelenken. Die Klauen sind pigmentiert. Nach Art der Pigmentverteilung ähnelt das Tier denjenigen der dritten Gruppe der $G_1$-Kreuzungstiere. Bei einem kürzlich gewachsenen Wollhaar wurde eine Feinheit von nur 16 μ festgestellt. Die Spitze des Wollhaares ähnelte der der Wollhaare von Fötusen im vierten Trächtigkeitsmonat. Die Wollhaare fallen aus und werden durch andere ersetzt. Diese Erneuerung der Wollhaare kann auch in der histologischen Struktur der Schafhaut beobachtet werden (Teodoreanu).

Abb. 14. — 4 Kreuzungstiere $G_1$-Merinos-Zigaia (♂) × Zigaia 20 Nr. 69 und 72 (♂) und Nr. 37 und 45 (♀).

Abb. 15. — Kreuzungslämmer ♀ $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia (rotköpfig).

2 Lämmer: eins schwarzköpfig und das andere teilweise rotköpfig, mit zerstreuten Pigmentflecken auf den Gliedmassen.

Das Tier *Nr. 45* ähnelt mehr den Zigaiaschafen. Die unteren Gliedmassen und die Stirn sind pigmentiert, wie bei den schwarzköpfigen Zigaiaschafen. Die Klauen haben etwas hellere Pigmentflecken. In der Nasengegend sind 3 kaum wahrnehmbare Hautfalten vorhanden. Die Hautfalten am Halse fehlen. Die Pigmentierungen sind stärker am Ansatz und an den Spitzen der Ohren ausgeprägt. Die Wolle reicht auf den Vorderbeinen bis zu der Fusswurzel und auf den Hinterbeinen bis zu den Fesseln. Die Wolldichte ist wie bei den Zigaiaschafen, jedoch ist die Wolle etwas feiner.

Das Tier *Nr. 69* hat braune Gliedmassen. Auf der Nase, am oberen und am unteren Rande des Halses sind keine Hautfalten vorhanden. Starke dunkelbraune Pigmentierungen befinden sich auf dem Nasenspiegel und rötliche Pigmentierung in der Augengegend. Ein Fleck auf der Nase hat die Grösse einer Handfläche. Auf den Hörnern zieht sich bis zur Mitte ein 3 mm breiter dunkler Streifen hin. Die unteren Gliedmassen sind vollständig braun. Die Klauen sind schwarz. Nach Wolldichte und Ausbreitung des Vlieses ähnelt das Tier denjenigen aus der ersten Gruppe der $G_1$-Tiere.

Das Tier *Nr. 72* hat dasselbe Aussehen, wie Nr. 69, mit dem einzigen Unterschiede, dass vier Fünftel seines Gesichts pigmentiert sind. Die pigmentierten Gesichtsteile sind mit weissen Stichelhaaren durchsetzt. Am Hornansatz befinden sich schwarze Haare. Die Klauen sind ebenfalls pigmentiert. Die pigmentierte Wolle breitet sich mehr auf dem Bauche und auf der Hodenhaut aus, wo sie in einen grauen Farbton übergeht. Die unteren Teile der Gliedmassen sind vollständig pigmentiert. Das Pigment tritt auch auf dem unteren Teile des Vorarmes und am Halse auf. Nach der Pigmentierungsweise und der Art der Ausbreitung der Wolle, ähnelt das Tier mehr den gefleckten Zigaiaschafen.

Die Kreuzungstiere weisen ausserordentliche Schwankungen auf. Es gibt beinahe keine Tiere, die sich annähernd ähneln. Durch die Erschütterung der konservativen Erbmasse der Zigaiaschafe treten sowohl, in Hinsicht auf Pigmentierung, Wollfeinheit, Wolldichte, Ausbreitung und Stapelhöhe, zigaiaähnliche Tiere auf, wie auch Tiere, bei denen die Pigmentierungsart zigaiaähnlich ist, die sich jedoch nach Wollfeinheit und Wolldichte der Spanka nähern. Erhöhte Wolldichte bedeutet nicht immer kürzere Wolle, und auch nicht feinere und mehr im Gesichte und auf den Gliedmassen ausgebreitete Wolle.

Im allgemeinen kann bei den Kreuzungstieren eine ausgesprochene Neigung zur Kräuselung des Wollhaares beobachtet werden, wie sie sonst bei der Zigaiawolle nicht vorhanden ist. Bei dem Kreuzungstiere Nr. 66 ähnelt die Wolle derjenigen der Merinos.

Zusammenfassend geht hervor, dass von den untersuchten $G_3$-Kreuzungstieren, 10 Tiere den schwarzköpfigen Zigaiaschafen ähnelten, und 2 Tiere den rotköpfigen Zigaiaschafen, 4 Tiere hatten wenig Pigmentflecken, ein Tier war von russartiger Farbe und 4 Tiere hatten stärkere Pigmentflecken.

### 5. *Die Kreuzungstiere Merinos* ♀ × *Merinos-Zigaia* $G_1$ ♀

Aus den Anpaarungen zwischen den Merinoböcken Rambouillet mit den ♀ Kreuzungstieren Merinos × Zigaia gingen 5 Lämmer hervor: 3 weibliche: Nr. 39, 46, 48, und 2 männliche: Nr. 67, 68 (Abb. 16, 17 und 18).

Das Tier *Nr. 39* ♀ ist ohne Pigment auf dem Nasenspiegel und auf dem linken Ohr. Auf dem rechten Ohr befinden sich erbsengrosse Pigmentflecken.

An der Klaue des rechten Vorderfusses befinden sich dunkle Streifen. Die Wamme ist stark entwickelt; die Hörner sind sehr klein. Auf der Nase und auf dem Halse befinden sich je 3 Hautfalten. Die Wolle breitet sich bis zum

Abb. 16. — 5 Kreuzungstiere Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia. 3 ♀ Nr. 39, 46, 48 und 2 ♂ Nr. 67 und 68.

Abb. 17. — Nr. 67 ♂ Merinos *R* × $G_1$ Merinos *R.* Nr. 592 (♂) × Zigaia Nr. 21 (♀) aus Nr. 994 (♂) Merinos *R.* × Nr. 16 (♀) Zigaia.

oberen Nasenrand aus; an den Vordergliedmassen bis zum Mittelfuss und an den Hintergliedmassen bis zu den Fesseln. Es ähnelt im allgemeinen dem Merinos-Rambouillet-Typus.

Das Tier *Nr. 46* ♀ hat kein Pigment im Gesicht, hat aber kleine gelbliche Pigmentflecken auf den Ohren. Die Wamme fehlt. Auf der Nase befinden sich 3 Hautfalten. Die Wolle ist dicht, wie bei den Merinos. Die Klauen haben Pigmentflecken. An den Fesseln befinden sich rötliche Stichelhaare. Am Halse sind die Hautfalten wen g ausgeprägt.

Das Tier *Nr. 48* ♀ hat am linken Nasenloch einen linsenkorngrossen Pigmentfleck. An den Augen befindet sich gelbliches Pigment. Die Hinterläufe, von den Sprunggelenken abwärts, weisen vereinzelte Pigmente auf. Das weisse

Abb. 18. — Schaf Nr. 22 $G_1$-Merinos *R.* × Zigaia mit 2 Merinos Lämmern: Nr. 39 (♂) und Nr. 68 (♀) Merinos × $G_1$-Merinos-Zigaia.

Stichelhaar der Gliedmassen ist zur Hälfte mit Pigment durchsetzt. Die Wamme, sowie die Hautfalten auf Hals und Nase sind wenig ausgebildet. Die Wolle bedeckt bloss die Stirnpartie des Kopfes; an den Vorderfüssen reicht sie bis zu den Knien und an den Hinterfüssen bis zu den Fesseln. Nach Anwesenheit und Verbreitung des Pigmentes bildet dieses Tier eine Mittelart zwischen der ersten Generation und den reinen Merinos.

Das Tier *Nr. 67* ♂ hat einige gelblich pigmentierte Stellen auf dem Nasenspiegel. Das Gesicht ist wie beim Merinos vollständig mit feiner Wolle bedeckt. Die Wamme ist stark ausgebildet. Auf der Oberseite des Halses sind keine Hautfalten vorhanden. Die Wolle ist fein und reicht an den Beinen bis zu den Fesseln. In Ausbreitung und Feinheit der Wolle, sowie durch das Fehlen des Pigmentes ähneln Nr. 67 und Nr. 66 den Merinos.

Das Tier *Nr. 68* ♂ hat kleine Hautfalten auf der Nase. Auf den Ohren, auf der Nase und auf den Gliedmassen ist kein Pigment vorhanden, mit Ausnahme des rechten Hinterfusses, wo sich einige linsenkorngrosse Pigmentflecken befinden. Die Wolle ist fein und steht dicht auf dem Körper. Die Wamme ist klein; Halsfalten sind vorhanden. Die Wolle reicht bis zu den Fesseln. Das Tier ähnelt den Merinos.

## V. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### A. DIE KREUZUNGSTIERE DER $G_1$-MERINOS × ZIGAIA

Die Pigmentierung der $G_1$-Kreuzungstiere kennzeichnet sich durch mehr oder weniger grosse und dichte Pigmentflecken auf dem Kopfe und auf den Gliedmassen und zwar: auf den Vorderfusswurzeln, am Mittelfuss, an den Fesseln und an der Krone. Die Färbung der Stichelhaare (wie auch der Wolle) ist an den pigmentierten Stellen braun, die manchmal mit Flecken rötlicher Schattierung und verschiedener Grösse durchsetzt sind. Tiere mit grösseren, 0,5 — 1 cm übersteigenden schwarzen oder dunkelgefärbten Flecken auf dem

Abb. 19. — Wollstapel von ♂ Merinos Rambouillet (links); Wollstape von ♂ $G_1$-Merinos × Zigaia (rechts).

Körper werden von der Zucht ausgeschlossen. Es kommen auch Lämmer mit Brillen vor. Bei einer grösseren Anzahl von $G_1$-Tieren treten sowohl Tiere mit schwarzköpfig-zigaiaähnlichen Pigmentierungen, wie auch pigmentlose Tiere auf. In diesem Falle ist die Variabilität grösser.

Die Feinheit der Wolle beträgt bei den ♀ $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia auf der Schulter 22,82 $\mu \pm 0{,}18$ und auf der Keule 25,25 $\mu \pm 0{,}24$. Die Wollfeinheit der ♂ Merinos *R.* beträgt an denselben Körperstellen 22,28 $\mu \pm 0{,}21$, bezw. 22,30 $\mu \pm 0{,}22$ und bei den ♀ Merinos *R.* 21,93 $\mu \pm 21$, bezw. 23,46 $\mu \pm 0{,}18$; bei den ♀ Zigaiaschafen betragen die entsprechenden Ergebnisse 29,60 $\mu \pm$ 0,36, bezw. 34,54 $\mu \pm 0{,}46$ (Teodoreanu, 1947).

Was die Wollfeinheit auf der Schulter betrifft, so steht diese demnach bei den ♀ $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia den Merinos *R.* viel näher als den Zigaiaschafen.

Auf der Keule ist die Wolle der $G_1$-Merinos *R.* × Zigaia um 2,96 $\mu$ dicker als die Wolle bei den Merinoböcken *R.* und um 1,80 $\mu$ dicker als die Wolle der Merinomutterschafe *R.*

Spätere Untersuchungen (aus dem Jahre 1950) an einem zahlenmässig grösserem Untersuchungsmaterial ergaben bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia eine bedeutend grössere Variationsbreite der Wollfeinheit. So wurde, z. B., bei einem Bocke $G_1$-Merinos × Zigaia eine Wollfeinheit von 27,15 $\mu \pm 0{,}46$ festgestellt (Teodoreanu, Derlogea, Radu).

Für die Untersuchungen in der Schäferei Palas bei Konstanza wurden zu den Kreuzungen aus Frankreich importierte Merinos Rambouillet-Böcke verwendet; bei den erwähnten späteren Untersuchungen, in der Schäferei Slobozia, wurden zu den Kreuzungen Merinoböcke aus Palas verwendet. Letztere hatten eine Wollfeinheit von 22,40 $\mu \pm 0{,}22$ auf der Schulter.

Abb. 20. — Oben: Wollstapel von der Schulter $G_1$-Merinos × Zigaia (♀) Nr. 28, 44, 43, 41, 34. In der Mitte: Wollstapel von der Schulter $G_2$-Merinos × Zigaia (♀) Nr. 72, 60, 47, 35, 75. Unten: Wollstapel von der Schulter $G_3$-Merinos_Zigaia (♀) Nr. 303, 305, 255.

Die Wollfeinheit wird somit von den Merinos Rambouillet mit grösserer Konstanz übertragen, als von den Merinoböcken aus Palas. Der Grund hierfür dürfte in der Tatsache zu suchen sein, dass in der Schäferei von Rambouillet seit über 160 Jahren engste Inzucht getrieben wird; die Merinoböcke aus Palas dagegen stammen von unbekannten Merinoschafen (1925) ab, die mit Importmerinoböcken aus Rambouillet gepaart wurden.

Die Stapelhöhe ist eine der wichtigsten Wolleigenschaften. Nach der Stapelhöhe (natürliche Höhe) werden die Wollen eingeteilt in: Merinokammwolle mit einer Stapelhöhe von 7 cm (nach M. F. Iwanow — U.d.S.S.R.), die Mindesthöhe ist (nach Fraser) 6,35 cm für die englischen und 3,17 cm für die französichen Tuchfabriken.

Bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia beträgt die mittlere Stapelhöhe 64,9 mm (60—78), somit ist sie höher als bei dem Merinos *R.*, bei denen sie nur 60,6 mm (50—70) beträgt; sie ist aber kürzer als bei den Zigaiaschafen, die eine Stapelhöhe von 90,2 mm (72—97) aufweisen. Bei den $G_1$-Tieren ist der Unterschied zwischen der Stapelhöhe auf der Schulter (64,9 mm) und der Keule (63,3 mm) nur gering.

Hieraus erfolgt, dass im allgemeinen die Stapelhöhe sich intermediär vererbt; sie steht bedeutend näher der Stapelhöhe der Merinos *R.* als der der Zigaiaschafe (siehe Tabelle 1).

Die Ausbreitung der Wolle auf dem Körper variiert von Tier zu Tier. In der Regel sind die Hintermittelfüsse bei den Zigaiaschafen mit Stichelhaaren und bei den Merinos mit Wolle bedeckt. Bei den $G_1$-Kreuzungstieren Merinos × Zigaia sind die hinteren Mittelfüsse, ebenfalls wie bei den Merinos, mit Wolle bedeckt. Die vorderen Mittelfüsse sind bei einigen Kreuzungstieren mit Wolle bedeckt, bei anderen mit Haar. Tiere mit Wolle auf den Vordermittelfüssen haben immer auch die Hintermittelfüsse mit Wolle bedeckt.

Die Wolle bedeckt das Gesicht. Auf dem Kopfe reicht die Wolle nur selten über die untere Augenwinkellinie herab.

Im allgemeinen hat die Ausbreitung der Wolle auf dem Körper der $G_1$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia einen intermediären Charakter. Was die Ausbreitung der Wolle auf dem Kopfe, wie auch die Stapelhöhe betrifft, unterliegt die intermediäre Vererbung dieser Eigenschaften bei den $G_1$-Tieren einer grossen Variabilität.

Die Wolldichte hat bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia eine grössere Anlehnung an diejenige der Merinos, als an die Wolldichte der Zigaiaschafe. Einzelne Tiere haben eine ähnliche Wolldichte, wie die der Merinos *R.* Nur so scheint es erklärlich, dass einige Merinos × Zigaiaböcke der $G_1$-Tiere denselben Wollertrag ergaben, wie die Merinos *R.* Im allgemeinen vererbt sich die Wolldichte im Vergleich zu den beiden Ausgangsrassen, intermediär, mit scheinbar grösserer Anlehnung an die Merinos *R.*, als an die Zigaiarasse.

Bei den $G_1$-Böcken beträgt auf der Schulter die Anzahl der Wollhaare der Sortimentsklassen 5 *A-A* 89,98% und auf der Keule 66,66%. Bei den $G_1$-Mutterschafen jedoch, ist die Anzahl der Wollhaare der Sortimentsklassen 5 *A-A* bedeutend geringer als bei den Merinomutterschafen, bei denen sie auf der Schulter 93,66% und auf der Keule 81,76% betragen. Bei den $G_1$- Tieren Merinos × Zigaia kommt der Prozentsatz der Wollhaare der Sortimentsklassen 5 *A-A* näher den Merinos als den Zigaiaschafen, bei denen die entsprechenden Prozentsätze 27,63 bezw. 17,98 betragen.

Nach dem Bradford'schen Beurteilungssystem der Wollqualität fällt die Wolle der $G_1$-Tiere Merinos × Zigaia in die Güteklasse 60′*S*.

Das Bradford'sche Beurteilungssystem der Wollgüte wird viel im Wollhandel in der U.d.S.S.R., in der Tschechoslovakei, in Bulgarien und in Rumänien angewendet. In diesen Ländern wird die Wolle nach dem Bradford'schen Verfahren beurteilt.

*Tabelle 1*

**Die Wollstapelhöhe in mm**

| | ♀ Erste Generation Merinos *R.* × Zigaia | | | | | | | | | | | ♀ Zigaia | | | | | ♀ Merinos Rambouillet | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ 20 | 21 | 24 | 27 | 33 | 34 | 40 | 41 | 42 | 44 | Mittelwert | 1 | 10 | 17 | 31 | Mittelwert | 285 | 299 | 329 | Mittelwert |
| Schulter | 78 | 60 | 60 | 62 | 68 | 60 | 66 | 63 | 72 | 60 | 64,9 (60—78) | 95 | 97 | 97 | 72 | 90,2 (72—97) | 62 | 70 | 50 | 60,6 (50—70) |
| Keule | 76 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 55 | 70 | 72 | 60 | 63,3 (55—76) | 96 | 97 | 98 | 70 | 90,2 (70—98) | 62 | 68 | 50 | 60,0 (50—68) |

| | ♀ Zweite Generation Merinos × Zigaia | | | | | | | | | | | | ♀ Erste Generation (Merinos-Zigaia × Zigaia) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ 35 | 47 | 53 | 60 | 64 | 69 | 70 | 72 | 73 | 75 | 75 | Mittelwert | ♀37 | 54 | 55 | 56 | 63 | 61 | 66 | 67 | 68 | Mittelwert |
| Schulter | 64 | 72 | 63 | 69 | 65 | 55 | 61 | 55 | 58 | 69 | 58 | 62,6 (55—72) | 72 | 68 | 85 | 82 | 85 | 82 | 65 | 70 | 69 | 75,3 (65—85) |
| Keule | 65 | 70 | 63 | 68 | 62 | 54 | 60 | 64 | 58 | 70 | 57 | 62,8 (54—70) | 74 | 72 | 90 | 78 | 84 | 81 | 64 | 65 | 70 | 75,3 (64—90) |

| | ♀ Dritte Generation Merinos × Zigaia | | | | | | | ♀ Merinos *R.* × $G_1$ (Merinos *R.* × Zigaia) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀255 | 290 | 296 | 297 | 303 | 305 | Mittelwert | ♀ 46 | 48 | 52 | Mittelwert |
| Schulter | 52 | 60 | 65 | 60 | 62 | 70 | 61,5 (52—70) | 65 | 45 | 50 | 53,3 (45—65) |

Die einschlägige zootechnische Literatur in der Rumänischen Volksrepublik hat bisher dem Bradford'schen Verfahren zur Beurteilung der Wollgüte zu wenig Achtung geschenkt.

Abb. 21. — Oben (von links nach rechts): Wollstapel von der Schulter der deutschen Merinoböcke Nr. 275 und 184, sowie der Böcke Merinos Rambouillet Nr. 994, 952, 998. Zweite Reihe: zwei Wollstapel von der Schulter der Kreuzungstiere Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia Nr. 52, 40 (♀). Dritte Reihe: vier Wollstapel von der Schulter der Zigaia Nr. 37, 17, 10, 9. Unten: 5 Wollstapel der Kreuzungstiere $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia Nr. 37, 56, 61, 67, 68 (♀).

Nach dem deutschen Beurteilungsverfahren werden die Wollen nach ihrem Feinheitsgrad mit Buchstaben bezeichnet *(A, B, C, D, E, F)*. Eine Wolle wird als genügend ausgeglichen bezeichnet, wenn 75% der Wollhaare in die Klassensortimente 5 *A-A* entfallen, und die übrigen 25% der Wollhaare

in die Sortimente *B* (7%), *C* (6%), *D* (3,6%), Schmutzwolle (mit Futterresten, Verfilzungen, Locken usw.). Diese sekundäre Wolle (25%) enthält grobe Wolle oder Wolle mit geringem Handelswert.

Das Bradford'sche System (Tabelle 11) umfasst alle Wolleigenschaften. Die Wolle jeder Schafrasse entspricht einer bestimmten Güte. Die Qualität der Wolle wird mit einer Ziffer bezeichnet. Die Ziffer entspricht einer bestimmten Anzahl von Garnsträhnen, die aus einem englischen Pfund (= 0,435 kg) Wolle gesponnen werden können. Eine Garnsträhne hat eine Garnlänge von 560 yards (ungefähr 512 m).

Das Bradford'sche Beurteilungssystem umfasst folgende Güteklassen der Wollen: 28′*S*, 32′*S*, 36′*S*, 40′*S*, 40/44′*S*, 44′*S*, 46′*S*, 46/48′*S*, 48′*S*, 48/50′*S*, 50′*S*, 50/56′*S*, 56/58′*S*, 60′*S*, 64′*S*, 64/70′*S*, 70′*S*, 80′*S*, 90′*S*, 100′*S*. Zum Beispiel, aus einem englischen Pfund Wolle, die mit der Güteklasse 60′*S* bezeichnet ist, kann eine Garnlänge von $60 \times 560 = 33\,600$ yards ($60 \times 512$ m $= 30\,720$ m) gesponnen werden.

Nach dem Bradford'schen Beurteilungssystem der Wollqualität gehören weiter unten verzeichnete Wollarten folgenden Güteklassen an:

| | |
|---|---|
| die australische Merinowolle | 90′*S* — 100′*S* |
| die Merinowollen im allgemeinen | 64′*S* — 80′*S* |
| die Merinos *R.*-Wolle | 60′*S* — 80′*S* |
| Corriedale | 48′*S* — 58′*S* |
| Romney-Marsh | 40′*S* — 48′*S* |

Die feinen und hochfeinen Merinowollen werden mit 70/74′*S* bezeichnet; die Wolle der Kreuzungstiere, von mittlerer Feinheit, mit 56/58′*S* und lange (grobe) Wolle mit 34/36′*S*.

Das Bradford'sche Wollbeurteilungssystem berücksichtigt den Feinheitsgrad der Mehrzahl der Wollfäden einer Wolle, sowie die Durchschnittwollfeinheit, nach der Rasse. Dieses wird weiter unten an einem Beispiel erläutert, in dem die Verteilung der Wollhaare, nach ihrer Güte, dem Bradford'schen System in % erfolgt (Iwanow, 1950):

| | 74/80′*S* | 70′*S* | 64/70′*S* | 64′*S* | 60′*S* | 58′*S* | Abfälle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Merinos *R.* Askania | 3,35 | 28,06 | 31,37 | 19,74 | 5,47 | 1,44 | 10,57 |
| Merinos *R.* Kaukasus | — | 17,20 | 34,47 | 41,87 | 2,67 | 0,85 | 2,94 |

Die Wolle der Merinos *R.* von Askania ist feiner, als diejenige der Kaukasischen Merinos *R.* Bei ersteren beträgt die Wollgüte 64/70′*S*, bei letzteren nur 64′*S*.

Die Einteilung der Wollen der rumänischen Schafrassen ist nach dem Bradfordsystem folgende:

| | |
|---|---|
| Merinos Palas und Merinos Westen | 64/60′*S* |
| Kreuzungen Merinos *R.* × Zigaia | 58/*S* |
| Verbesserte Zigaia- und Spankaschafe | 56/50′*S* |
| Unverbesserte Zigaia- und Stogoschschafe | 46/44′*S* |
| Zurkana und Karakül | 36/32′*S* |

Das weisse Zigaiaschaf aus Rumänien findet in Polen, Bulgarien usw. eine rege Nachfrage. Diese Schafrasse verträgt gut die hiesigen Umweltbedingungen, und seine Leistungen an Wolle (Menge und Feinheit), Milch und Fleisch können wesentlich gesteigert werden. Die morphologische und funktionelle Anpassungsfähigkeit dieser Rasse gehört zu ihren wichtigsten und hervorragendsten Charaktereigenschaften.

Graphisch dargestellt hat die Kurvenform der Feinheit der den $G_1$-Tieren an der Schulter entnommenen Wolle grosse Ähnlichkeit mit derjenigen der Merinos *R.* (Teodoreanu, 1947).

Die Variationsbreite der Wollfeinheit auf der Schulter ist sowohl bei den Kreuzungstieren Merinos × Zigaia, als auch bei den reinen Merinos *R.* dieselbe und zwar 14—32 μ.

Im Vergleich mit der graphischen Darstellung der Wollfeinheit auf der Schulter der Merinos *R.*, sind die Kurvenschenkel bei den $G_1$-Tieren ein wenig nach rechts verschoben.

Die Kurvenform der Wollfeinheit auf der Keule ist bei den $G_1$-Tieren ♀ weniger regelmässig als diejenige bei den Merinos *R.*

Der durchschnittliche Wollertrag [1] der $G_1$-Tiere Merinos × Zigaia beträgt bei den ♂ 5,71 kg (5,0—6,4) und bei den ♀ 4,593 kg (2,85—6,85). Die Wollmenge geht in der Vererbung mehr in der Richtung der Merinos *R.*, als in derjenigen der Zigaiaschafe. Der Wollertrag bei den Merinos *R.* betrug im Jahre 1930 7,41 kg (6,6—9,9) bei den Böcken, und 4,885 kg (3,77—6,40) bei den Mutterschafen. Bei der Zigaiarasse betrug der Wollertrag bei den Böcken 4,2 kg (3,6—4,8) und bei den Mutterschafen 2,85 kg (1,5—3,9) (siehe Tabellen 2 und 3).

Der Wollertrag ist von mehreren Faktoren abhängig: Rasse, Fütterung Klima, Stallung, Trächtigkeit, Alter, Laktationsperiode, Einzel- oder Zwillingswurf usw.

Im Jahre 1930 betrug der Wollertrag bei 8 Jährlingen (♀) der $G_1$-Tiere Merinos × Zigaia (Geburtsjahr 1929) durchschnittlich 5,456 kg (4,55—6,85). In demselben Jahre war der Wollertrag bei 8 im Jahre 1928 geborenen $G_1$-Schafen, die trächtig gewesen waren, viel kleiner und zwar 3,725 kg (2,83—4,60). Der durchschnittliche Wollertrag dieser 16 Schafe betrug 4,500 kg (2,85—6,85). Der Jährling Nr. 29 hatte im Jahre 1931 Zwillinge geworfen, sein Wollertrag betrug deshalb nur 4 kg.

Guter Grasstand auf der Weide im Herbst und im Frühjahr beschleunigen das Wachstum der Wolle.

Das ausgesprochen kontinentale Klima der Dobrudscha, mit seinen trokkenen und sehr heissen Sommern, in deren Zeit oft langanhaltende und heftige Stürme auftreten, trocknet das Erdreich sehr schnell aus, oft in 2—3 Tagen, und vernichtet die Vegetation. Der Nord-Ostwind weht meist mit solcher Heftigkeit, dass er grosse Staubwolken aufwirbelt und dabei die Wurzeln der Pflanzen bloslegt oder verschüttet.

Der Frost erreicht im Winter bis zu —28—29° C, so dass die Herbstsaaten oft erfrieren (zuweilen auch bestimmte Grasarten).

Infolge der Trockenheit (die 400 mm Niederschläge im Jahr sind sehr unregelmässig verteilt), der Stürme und der grossen Hitze, trocknet der Boden

[1] Die Arbeiten zur Bestimmung des Wollertrages, der Milchleistung und des Körpergewichtes wurden vom zootechnischen Gehilfen Cleante Mihail und von dem Oberschäfer Teodor Constantin ausgeführt.

*Tabelle 2*

**Wollertrag der ersten Generation (♀), Merinos R. × Zigaia (kg)**

| Lfd. Nr. | Nummer des Tieres und Abstammung | Geburts-jahr | 1932 kg | 1933 kg | 1934 kg | 1935 kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 28 { 994 (M. R.) 2 Zigaia | 1929 | 4,30 | 4,30 | 3,55 | 3,50 |
| 2 | 29 { 994 M. R. 10 Zigaia | » | 5,20 | 4,35 | 5,25 | 4,80 |
| 3 | 30 { 994 M. R. 12 Z. | » | 3,80 | 3,70 | 4,00 | — |
| 4 | 33 { 994 M. R. 15 Z. | » | 4,20 | 3,60 | 3,70 | 3,45 |
| 5 | 34 { 994 M. R. 13 Z. | » | 3,40 | 3,10 | 3,40 | 3,40 |
| 6 | 38 { 998 2 Z. | 1930 | 3,30 | 3,50 | 3,40 | 3,80 |
| 7 | 40 { 998 10 Z. | » | 4,10 | 3,70 | 4,25 | 4,40 |
| 8 | 41 { 998 13 Z. | » | 4,05 | 3,70 | 4,00 | — |
| 9 | 42 { 998 7 Z. | » | 4,00 | 3,45 | 3,85 | 4,50 |
| 10 | 43 { 998 9 Z. | » | 4,30 | 4,00 | 3,65 | 3,20 |
| | | Mittelwert | 4,06 | 3,74 | 3,80 | 3,88 |
| | | Minimum | 3,30 | 3,10 | 3,40 | 3,20 |
| | | Maximum | 5,20 | 4,35 | 5,25 | 4,80 |

*Tabelle 3*

**Wollertrag der Zigaiaschafe und der $G_1$-Merinos × Zigaia (kg)**

| | ♀ Zigaia | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1933—1936 |
| Mittelwert | 2,528 | 2,870 | 2,982 | 3,064 | 2,861 |
| Minimum | 1,550 | 1,700 | 1,900 | 2,350 | 1,550 |
| Maximum | 3,600 | 4,200 | 3,550 | 3,900 | 4,200 |
| Anzahl der Tiere | 60 | 42 | 41 | 60 | 203 |

| | ♀ $G_1$-Merinos × Zigaia | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1933—1936 |
| Mittelwert | 3,450 | 3,570 | 3,540 | 3,750 | 3,577 |
| Minimum | 2,500 | 1,900 | 2,300 | 2,500 | 1,900 |
| Maximum | 4,350 | 5,250 | 4,800 | 4,900 | 5,250 |
| Anzahl der Tiere | 14 | 17 | 14 | 13 | 55 |

rasch aus und die natürlichen Pflanzengräser vertrocknen. Die einzigen Pflanzenarten, die den Sommer überstehen, sind die Wolfsmilch *(Euforbia helioscopia)*, die Quecke *(Agropyrum Sartorii)* und die Disteln *(Onopordon tauricum)*.

Die natürlichen Weiden bestehen aus Gräsern von geringem Nährwert: die Leguminosen fehlen fast vollständig.

Zur Vernichtung der Weiden trägt auch ihre starke Ausnützung im frühesten Frühjahr bei, wenn die Pflanzen noch zu jung sind und sich im ersten Wachstumstadium befinden.

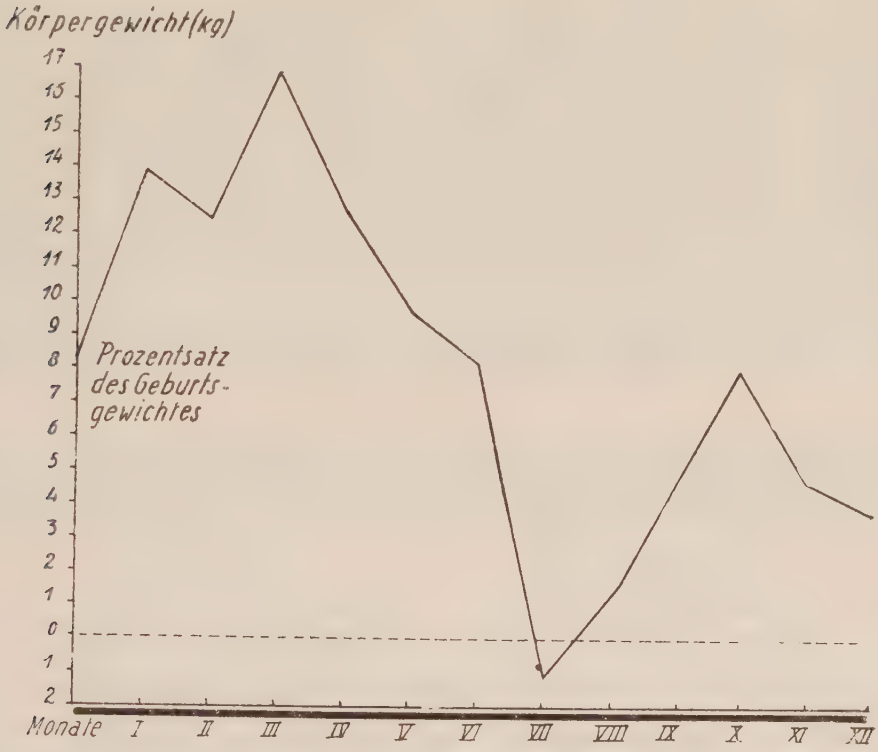



Abb. 22. — Körperwachstum in Prozenten bei den Kreuzungstieren $G_1$-Merinos × Zigaia, von der Geburt bis zum Alter von einem Jahr.

Im Herbst sind der September und der Oktober die trockensten Monate. Deshalb magern die Tiere, besonders die Lämmer, gerade in diesen Monaten stark ab. Die Hersbtnebel benachteiligen ebenfalls das Wachstum der Lämmer: Reifniederschlag, nach windstillen Nächten, verursacht Verdauungsstörungen (Durchfall) besonders bei den Lämmern, und hemmt ihr Wachstum. Kalte und häufige Herbstregen, von denen die Tiere oft auf der Weide überrascht werden, sind ebenfalls nicht ihrer Gesundheit zuträglich. Auch rascher Übergang von der Weidehaltung zur Stallhaltung rufen Wachstumstörungen bei den Jungtieren hervor. Erkrankungen an Lungen- und Darmwurmleiden, bei überschüssiger Feuchtigkeit im Frühjahr, durch auf der Weide aufgenommene Darm-

*Tabelle 4*

**Körpergewichtsentwicklung und Körpermasse bei den**

| Lfd. Nr. | Nr. des Tieres | Geschlecht | Geburtsdatum | | | Abstammung | | Körpergewicht in kg | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Jahr | Monat | Tag | Vater | Mutter | bei Geburt | 20. V | 20. V | 20. VI | 20. VII | 20. VIII | 20. IX | 20. X | 20. XI | 20. XII |
| 1 | 20 | ♀ | 1927 | IV | 24 | 94 | 16 | 4,85 | — | 10,8 | 19,5 | 22,7 | 29,9 | 32,1 | 31,9 | 36,4 | 35,0 |
| 2 | 21 | » | » | IV | 27 | » | 18 | 4,20 | — | 8,3 | 17,1 | 21,0 | 27,2 | 31,3 | 31,6 | 34,2 | 35,1 |
| 3 | 23 | » | 1928 | III | 17 | 952 | 9 | 4,60 | 14,1 | 20,6 | 29,8 | 35,1 | 39,0 | 40,8 | 37,8 | 38,4 | 40,6 |
| 4 | 24 | » | » | III | 18 | » | 14 | 3,05 | 9,1 | 14,3 | 20,3 | 26,0 | 30,0 | 32,7 | 31,0 | 31,8 | 36,0 |
| 5 | 25 | » | » | III | 18 | » | 14 | 3,07 | 10,1 | 16,8 | 25,0 | 34,4 | 36,0 | 38,4 | 35,6 | 38,7 | 41,0 |
| 6 | 26 | » | » | IV | 12 | » | 10 | 4,70 | 7,9 | 16,2 | 25,2 | 32,4 | 33,6 | 36,4 | 35,0 | 36,5 | 41.0 |
| 7 | 27 | » | » | IV | 23 | » | 13 | 4,07 | 12,4 | 18,9 | 26,3 | 32,9 | 35,0 | 37,7 | 35,0 | 37,6 | 40,8 |
| 8 | 28 | » | 1929 | III | 16 | 994 | 2 | 3,90 | 13,0 | 21,6 | 28,8 | 4,9 | 36,1 | 40,0 | 40,0 | 37,2 | 40,1 |
| 9 | 29 | » | » | III | 19 | » | 10 | 4,45 | 15,0 | 23,15 | 31,2 | 37,5 | 41,3 | 47,0 | 49,0 | 46,9 | 47,1 |
| 10 | 30 | » | » | III | 21 | » | 12 | 3,20 | 9,0 | 14,7 | 21,4 | 27,2 | 28,4 | 33,4 | 35,0 | 34,5 | 36,2 |
| 11 | 33 | » | » | III | 28 | » | 15 | 3,65 | 9,1 | 17,0 | 25,7 | 32,0 | 35,0 | 39,5 | 40,4 | 39,0 | 40,3 |
| 12 | 34 | » | » | III | 29 | » | 13 | 3,52 | 9,4 | 16,3 | 23,8 | 30,0 | 33,0 | 39,2 | 39,4 | 38,5 | 42,9 |
| 13 | 36 | » | » | III | 8 | » | 17 | 3,57 | 6,6 | 14,7 | 24,5 | 30,6 | 40,0 | 40,5 | 39,5 | 38,8 | 42,8 |
| | | | | | | Mittelwert | | 3,91 | 10,51 | 16,41 | 24,5 | 30,5 | 34,19 | 37,6 | 37,0 | 37,5 | 39,7 |
| | | | | | | Minimum | | 3,05 | 6,6 | 8,3 | 17,1 | 21,0 | 27, 2 | 31,3 | 31,6 | 31,8 | 35,0 |
| | | | | | | Maximum | | 4,85 | 15,0 | 23,15 | 31,2 | 37,5 | 41, 0 | 47,0 | 49,0 | 46,9 | 47,1 |

oder Lungenschmarotzer-Eier bewirken schwache Körperentwicklung, Abmagerung und haben oft einen tödlichen Ausgang.

Der mittlere Feuchtigkeitsniederschlag für die Jahre 1937/39 war:

| *In Palas* | | | *In Valul lui Traian* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| September | Oktober | November | September | Oktober | November |
| 44 mm | 32 mm | 44,4 mm | 37,2 mm | 33,2 mm | 53,2 mm |

Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer Merinos × Zigaia betrug 3,91 kg 3,05—4,85).

Das Körpergewicht weist bis in die zweite Hälfte des Septembers eine normale, ansteigende Entwicklung auf. Am 20. September beträgt das Körpergewicht 37,6 kg. Im Oktober fällt es um 600 g; es beträgt dann im Durchschnitt nur 37 kg. In den folgenden Monaten nimmt das Körpergewicht wieder zu. Im Monate März, also im Alter von einem Jahr, haben die Tiere ein mittleres Körpergewicht von 47,5 kg (41—60,7). Der schrittweise Gewichtsrückgang beginnt im Juli und nimmt bis zum Oktober zu.

Der höchste Gewichtsrückgang ist bei einzelnen Tieren im November zu verzeichnen (siehe Tabelle 4). Diese Tatsache kann mit mehr oder weniger grossen Schwankungen, im Steppengebiet der Dobrudscha, vor allem in der Gegend von Konstanza, fast jedes Jahr bei den Lämmern aller Schafrassen beobachtet werden: Merinos, Spanka, Zigaia, Karnabat, Zurkana, Karakül. Der Gewichtsrückgang ist weniger bedeutend bei der Zigaia-, Karnabat- und Karakülrasse, die an das trockene Klima der Dobrudscha mehr angepasst sind.

$G_1$-Kreuzungstieren Merinos × Zigaia

| | | | Körpermasse in mm am 21. August 1933 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.I | 20.II | 20.III | Kopflänge | Kopfbreite | Kruppenlänge | Kruppenbreite | Körperlänge | Brustbreite | Widerristhöhe | Kruppenhöhe | Brustumfang | Röhrenbeinumfang | Brusttiefe |
| 36,6 | 37,2 | 42,5 | 245 | 90 | 230 | 185 | 650 | 200 | 650 | 665 | 820 | 9 | 300 |
| 36,55 | 39,5 | 41,0 | 259 | 97 | 230 | 200 | 685 | 220 | 680 | 675 | 950 | 9 | 320 |
| 43,5 | 47,8 | 49,7 | 250 | 100 | 250 | 200 | 700 | 235 | 685 | 695 | 930 | 9,5 | 300 |
| 41,1 | 44,1 | 46,9 | 250 | 90 | 220 | 190 | 640 | 210 | 660 | 660 | 920 | 9 | 295 |
| 44,0 | 46,3 | 47,4 | 270 | 90 | 230 | 190 | 690 | 220 | 670 | 690 | 950 | 9 | 320 |
| 45,0 | 48,6 | 51,5 | 255 | 95 | 225 | 190 | 680 | 230 | 690 | 690 | 960 | 9 | 315 |
| 43,0 | 45,6 | 47,0 | 250 | 100 | 240 | 190 | 670 | 220 | 680 | 690 | 900 | 9 | 310 |
| 44,75 | 46,8 | 47,0 | 240 | 90 | 220 | 190 | 675 | 225 | 650 | 670 | 950 | 9 | 300 |
| 56,1 | 58,0 | 60,7 | 250 | 100 | 260 | 190 | 700 | 250 | 660 | 680 | 980 | 9,5 | 320 |
| 39,4 | 39,4 | 41,2 | 240 | 100 | 225 | 190 | 700 | 220 | 640 | 650 | 880 | 9 | 300 |
| 44,5 | 45,8 | 48,0 | 240 | 95 | 240 | 190 | 670 | 220 | 630 | 640 | 900 | 9,5 | 295 |
| 44,8 | 46,4 | 47,2 | 240 | 90 | 240 | 190 | 700 | 220 | 640 | 650 | 900 | 9 | 290 |
| 47,0 | 48,8 | 49,2 | 245 | 100 | 230 | 205 | 700 | 240 | 640 | 650 | 970 | 10 | 320 |
| 43,5 | 45,7 | 47,5 | 248,7 | 95,15 | 233,8 | 190,7 | 681,5 | 223,8 | 659 | 669,6 | 924,6 | 9,19 | 306,5 |
| 36,55 | 37,2 | 41,0 | 240 | 90 | 220 | 190 | 640 | 200 | 630 | 640 | 820 | 9 | 290 |
| 56,1 | 58,0 | 60,7 | 270 | 100 | 260 | 205 | 700 | 250 | 690 | 695 | 980 | 10 | 320 |

Der monatliche Gewichtszuwachs der $G_1$-Tiere (♀) Merinos × Zigaia ist, nach steigendem Alter geordnet, der folgende (absolut und in Prozenten dem Körpergewicht im Alter von einem Jahr = 47,5 kg gegenüber):

| | |
|---|---|
| im I. Monat | 6,60 kg oder 13,89 % |
| II. Monat | 5,90 kg oder 12,42 % |
| III. Monat | 8,05 kg oder 16,94 % |
| IV. Monat | 6,00 kg oder 12,63 % |
| V. Monat | 4,69 kg oder 9,87 % |
| VI. Monat | 3,70 kg oder 7,70 % |
| VII. Monat (Okt.) | – 0,60 kg oder – 1,26 % |
| VIII. Monat | 0,50 kg oder 1,05 % |
| IX. Monat | 2,20 kg oder 4,63 % |
| X. Monat | 3,80 kg oder 8,00 % |
| XI. Monat | 2,20 kg oder 4,63 % |
| XII. Monat | 1,80 kg oder 3,79 % |

Die grösste Gewichtszunahme ist im Alter von 3 Monaten zu verzeichnen. Kalendermässig entfällt dieses Entwicklungsstadium in den Monat Mai. Die Vitamine, Mineralsalze und Aminosäuren der jungen Frühjahrsweide bedingen den grösseren Gewichtszuwachs, der in diesem Monat zu verzeichnen ist. Dagegen ist im Oktober ein Gewichtsrückgang von durchschnittlich 600 g zu verzeichnen.

Bei den reinen Zigaiaschafen beträgt das Körpergewicht der Mutterschafe im Alter von $1^1/_2$ Jahren 46,25 kg (40,1—60) (siehe Tabelle 5) und bei den reinen Merinos *R.* 41,143 kg (29,00—53,20) (siehe Tabelle 15). Das mittlere Körpergewicht der gleichaltrigen weiblichen $G_1$-Tiere Merinos × Zigaia beträgt 48,657 kg (39,55—56,85) (siehe Tabelle 6).

Das mittlere Körpergewicht der ausgewachsenen Böcke $G_1$-Merinos × Zigaia beträgt 73,23 kg (60,90—85,25). Das Gewicht der Zigaiaböcke beträgt 70,50 kg (52—89). Das mittlere Körpergewicht der aus Frankreich importierten Merinoböcke (3), die für die vorliegenden Kreuzungsversuche verwendet wurden, beträgt 70,95 kg (51,9—88).

*Tabelle 5*

**Wollertrag und Körpergewicht der Zigaiatiere**

| Lfd. Nr. | Nr. des Tieres | Geburtsjahr | Geschlecht | Wollertrag 1930 kg | Körpergewicht nach der Schur in kg |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1925 | ♀ | 3,900 | 60,200 |
| 2 | 13 | » | » | 2,700 | 44,300 |
| 3 | 15 | » | » | 3,100 | 48,000 |
| 4 | 17 | » | » | 1,500 | 44,600 |
| 5 | 18 | » | » | 2,600 | 42,500 |
| 6 | 7 | 1926 | » | 3,100 | 44,400 |
| 7 | 9 | » | » | 2,5 0 | 45,200 |
| 8 | 10 | » | » | 3,000 | 56,100 |
| 9 | 155 | » | » | 3,000 | 42,100 |
| 10 | 108 | 1925 | » | 2,900 | 48,800 |
| 11 | 14 | » | » | 2,450 | 42,250 |
| 12 | 120 | » | » | 2,900 | 40,100 |
| 13 | 172 | 1927 | » | 3,800 | 49,200 |
| 14 | 138 | 1925 | » | 2,150 | 43,350 |
| 15 | 55 | » | » | 3,000 | 42,700 |
| 16 | 41 | » | » | 3,000 | 46,500 |
| | | Mittelwert | | 2,85 | 46,25 |
| | | Minimum ..... | | 1,50 | 40,100 |
| | | Maximum ..... | | 3,90 | 60.000 |
| | 7 | 1928 | ♂ | 4,800 | 89,200 |
| | 20 | 1929 | » | 3,6.0 | 52,600 |
| | | Mittelwert ..... | | 4,200 | |
| | | Minimum ..... | | 3,600 | |
| | | Maximum ..... | | 4,800 | |

Der schwerste Bock der $G_1$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia (5) wog 105,3 kg, derjenige der Merinos *R.* 88 kg und der Zigaiarasse (Palas) 98,3 kg. Das grössere Körpergewicht der $G_1$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia, im Vergleich mit dem Körpergewicht der Ausgangsrassen, ist ein typischer Fall von Heterosis.

Die Milchleistungskontrolle wurde folgendermassen durchgeführt: jeden 15. Tag wurde die Milchmenge jedes kontrollierten Schafes gesondert festgestellt. Das Melkgewicht dieses Tages wurde mit der Zahl 15 oder 16 multipliziert, je nach der Anzhal der Tage zwischen zwei ausgeführten Milchkontrollen. Auf diese Weise wurde die monatliche Milchmenge für jedes Schaf bestimmt. Die Milchleistungskontrolle dauerte 60 Tage.

Im Jahre 1931 betrug die mittlere tägliche Milchmenge bei den $G_1$-Schafen Merinos × Zigaia 235 g (70—605), bei den reinen Zigaiaschafen 189,2 g (50—555) und bei den Merinos (Palas) 120 g (20—260).

Im Jahre 1932 wurde die Milchleistungskontrolle bei je einer Gruppe von Schafen der $G_1$-Tiere, Zigaia und der Merinos (Palas) wiederholt. Jede Gruppe

*Tabelle 6*

**Wollertrag und Körpergewicht bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia**

| Nr. des Tieres | Geburtsjahr | Geschlecht | Wollertrag 1930 kg | Körpergewicht nach der Schur in kg |
|---|---|---|---|---|
| 20 | 1927 | ♀ | 4,000 | 44,700 |
| 21 | » | » | 2,850 | 56,850 |
| 22 | 1928 | » | 3,550 | 39,850 |
| 23 | » | » | 4,500 | 49,200 |
| 24 | » | » | 3,200 | 41,900 |
| 25 | » | » | 4,600 | 51,100 |
| 26 | » | » | 3,500 | 50, 00 |
| 27 | » | » | 3,750 | 48,400 |
| 28 | 192 | » | 5,350 | 46,650 |
| 29 | » | » | 6,850 | 57 550 |
| 30 | » | » | 4,650 | 47,950 |
| 31 | » | » | 5,850 | 39,550 |
| 33 | » | » | 5,800 | 43,100 |
| 34 | » | » | 4,550 | 49,850 |
| 35 | » | » | 5,250 | 50,950 |
| 36 | » | » | 5,350 | 50,650 |
| | Mittelwert ..... | | 4,593 | 48,657 |
| | Minimum ..... | | 2,850 | 39,550 |
| | Maximum ..... | | 6,850 | 56,850 |
| 5 | 1927 | ♂ | 6,400 | 79,400 |
| 6 | » | » | 5,750 | 85,250 |
| 11 | 1928 | » | 5,900 | 78,100 |
| 14 | 1929 | » | 5,000 | 60,900 |
| 16 | » | » | 5,500 | 62,500 |
| | Mittelwert ..... | | 5,71 | 73,230 |
| | Minimum ..... | | 5,00 | 60,900 |
| | Maximum ..... | | 6,400 | 85,250 |

bestand aus 16 gleichaltrigen Schafen, bei gleicher Fütterung, Pflege, Wetterbedingungen und Stallung. Die Milchmenge wurde für die Monate Juni und Juli bestimmt (siehe Tabelle 7).

Die mittlere Milchmenge für 2 Monate beträgt bei den Merinoschafen 37,33 kg (20,25—72,67), bei den Zigaiaschafen 40,34 kg (25,78—64,57) und bei den $G_1$-Merinos × Zigaiaschafen 46,62 kg (25,65—70,95). Der mittlere tägliche Milchertrag beträgt bei den Merinoschafen 0,622 kg (0,337—1,214), bei den Zigaiaschafen 0,672 kg (0,428—1,076) und bei den $G_1$-Merinos × Zigaiaschafen 0,774 kg (0,427—1,182).

Die grösseren Milchmengen, die im Jahre 1932 festgestellt wurden, sind auf besseren Grasstand und bessere Weideverhältnisse zurückzuführen. Auch wurden sämtliche Schafe dreimal täglich von ein und derselben Person gemolken, was in den vorhergehenden Jahren nicht der Fall war.

*Tabelle 7*

**Milchleistung in 60 Melktagen (kg)**

| | | 1932 | 1934 | 1935 | 1936 | 1932—1936 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merinos aus Palas | Mittelwert | 37,33 | 24,96 | 32,31 | 27,06 | 30,41 (24,96—37,33) |
| | Minimum | 20,25 | 10,80 | 4,87 | 10,50 | 11,60 ( 4,72—20,25) |
| | Maximum | 72,67 | 52,92 | 62,79 | 47,52 | 58,97 (47,52—72,67) |
| Gemolkene Schafe | | 16 | 122 | 159 | 188 | 121,25 (16 — 188) |
| Schwarzköpfige Zigaia | Mittelwert | 40,34 | 33,00 | 34,90 | 29,88 | 34,53 (29,88—40,34) |
| | Minimum | 25,72 | 22,80 | 12,57 | 16,80 | 19,47 (12,57—25,72) |
| | Maximum | 64,57 | 50,82 | 57,35 | 49,82 | 55,64 (49,82—64,57) |
| Gemolkene Schafe | | 16 | 42 | 27 | 55 | 35 (16 — 55) |
| Erste Generation Merinos × Zigaia | Mittelwert | 46,62 | 30,30 | 38,13 | 38,60 | 37,16 (30,30—46,62) |
| | Minimum | 25,65 | 22,50 | 21,96 | 21,12 | 22,80 (21,12—25,63) |
| | Maximum | 70,95 | 46,50 | 68,49 | 43,20 | 57,26 (43,20—70,95) |
| Gemolkene Schafe | | 16 | 15 | 12 | 9 | 13,12 ( 9 — 16) |
| Zweite Generation Merinos × Zigaia | Mittelwert | | 33,54 | 31,48 | 29,10 | 31,37 (29,10—33,54) |
| | Minimum | | 19,20 | 20,35 | 19,02 | 19,32 (19,02—20,35) |
| | Maximum | | 46,20 | 55,87 | 43,00 | 48,35 (43,00—55,87) |
| Gemolkene Schafe | | | 12 | 20 | 33 | 21,66 (12 — 33) |

| Fettprozent 1932 | 1. Juni | 15. Juni | 1. Juli | 15. Juli | Mittelwert | Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Merinos | 5,83 | 7,50 | 8,03 | 8,55 | 7,47 | 5,83 | 8,55 |
| Zigaia | 6,30 | 6,46 | 7,13 | 8,15 | 7,01 | 6,30 | 8,15 |
| Erste Generation Merinos × Zigaia | 5,80 | 6,85 | 7,13 | 8,15 | 7,06 | 5,8 | 8,15 |

Die grösste tägliche Milchmenge wurde für die Merinoschafe mit 1,600 kg (Nr. 1000), für die Zigaiaschafe mit 1,245 kg (Nr. 13) und für die $G_1$-Schafe Merinos × Zigaia mit 1,640 kg (Nr. 20) festgestellt. Die Kontrolle fand am selben Tage statt, und zwar am 1. Juni 1932.

Die Milchleitstungskontrolle wurde nachher auch noch in den darauffolgenden Jahren (1934, 1935, 1936) bei einer grösseren Anzahl von Schafen durchgeführt. In allen diesen Jahren konnte für die Kreuzungstiere eine höhere Milchleistung festgestellt werden. Der Durchschnitt für diese 3 Jahre beträgt für die $G_1$-Schafe Merinos × Zigaia 37,16 kg (21,12—70,95), für die Merinoschafe 30,41 kg (4,72—72,67) und für die Zigaiaschafe 34,53 kg (12,57—64,57).

Die Milchleistungskontrolle im Jahre 1932, sowie in den folgenden Jahren, bestätigt die Feststellungen aus dem Jahre 1931. Somit bleibt unsere frühere

Behauptung, dass die $G_1$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia eine höhere Milchleistung aufweisen als die Schafe der beiden Ausgangsrassen, Merino- und Zigaiaschafe, mit Recht bestehen. Dieser Vorgang, der sowohl bei Kreuzungen mit Pflanzen, wie auch bei denjenigen mit Tieren häufig festgestellt werden kann, ist ebenfalls auf Heterosis zurückzuführen.

Der grösste mittlere Fettgehalt der Milch wurde bei den Merinoschafen mit 7,47 % (5,83—8,55) festgestellt; die Milch der Zigaiaschafe hatte einen mittleren Fettgehalt von 7,01% (6,30—8,15) und diejenige der $G_1$-Merinos × Zigaiaschafe von 7,06% (5,8—8,15).

*Die Zwillingsgeburten.* Von 87 trächtigen Schafen der $G_1$-Kreuzungen Merinos × Zigaia haben 20 Schafe Zwillinge geworfen, d.s. 22,98%. Bei den Zigaiaschafen betrugen die Zwillingsgeburten 13,45%, bei den Merinoschafen aus Palas 23,28% und bei den reinen Merinos *R.* 6,25%. Der Prozentsatz der Zwillingsgeburten ist somit bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia grösser, als bei den Zigaiaschafen und bei den Merinos *R.*

*Tabelle 8*

**Prozentsatz der Zwillingsgeburten**

| | Tragende Schafe | Schafe mit einem Lamm | Schafe mit 2 Lämmern | Prozentsatz der Zwillingswürfe (1932—1937) |
|---|---|---|---|---|
| Merinos Rambouillet | 17 | 16 | 1 | 6,25 |
| Merinos aus Palas | 1327 | 1018 | 309 | 23,28 |
| Zigaia | 304 | 263 | 41 | 13,45 |
| Erste Generation Merinos × Zigaia | 87 | 67 | 20 | 22,98 |
| Zweite Generation Merinos × Zigaia | 90 | 75 | 15 | 16,66 |

Der Prozentsatz der Zwillingsgeburten ist bei den einzelnen Schafrassen verschieden. Im Rahmen ein und derselben Rasse sind die Zwillingsgeburten von der Fütterung, besonders von dem Stande der Weide vor der Sprungzeit, vom Alter der Schafe, vom Wetter usw. abhängig. Auch die Böcke spielen hierbei eine Rolle. Böcke, die aus Zwillingsgeburten hervorgehen, übertragen diese Eigenschaft auf ihre Töchter und Söhne. Im vorliegenden Falle ist dieses bei den Merinoböcken Nr. 622 und 623 der Fall.

## *B.* DIE $G_2$-KREUZUNGSTIERE MERINOS × ZIGAIA

Die Pigmentmenge, die bei den ♂ $G_2$-Tieren Merinos × Zigaia auftritt, steht im engsten Verhältnis zu der Pigmentmenge der Kreuzungstiere aus der ersten Generation Merinos × Zigaia. Bei den $G_2$-Kreuzungstieren besteht eine sichtbare Tendenz zur zentrifugalen Ausbreitung des Pigmentes, wie dieselbe bei den schwarzköpfigen Zigaiaschafen auftritt.

Unter den mikroskopisch untersuchten Wollhaaren wurden auch braun pigmentierte Haare festgestellt. Beim Schafe Nr. 35 $G_2$-Merinos × Zigaia wurden in der Wollprobe von der Schulter 2% pigmentierte Haare festgestellt. Das Pigment hat ein körniges oder diffuses Aussehen und befindet sich in der Rindenschichte des Wollhaares.

Von 2 800 untersuchten Wollhaaren wurden nur beim Schafe Nr. 35 pigmentierte Wollhaare festgestellt. Hätte die Möglichkeit bestanden, 10 000 Proben zu untersuchen, so wären auch bei anderen Schafen derartige pigmentierte Wollhaare gefunden worden. Die Anwesenheit des Pigmentes auf dem Körper der Kreuzungstiere steht in enger Wechselbeziehung zur intensiven Pigmentierung des Kopfes und der unteren Gliedmassen.

*Tabelle 9*

**Die Wollfeinheit in μ**

| Lfd. Nr. | Nummer des Tieres | Schulter | | | | Keule | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M ± m | σ | V | B | M ± m | σ | V | B |
| | | ♀ *Zweite Generation Merinos R.* × *Zigaia* | | | | | | | |
| 1 | 35 | 23,48±0,27 | 3,84 | 16,35 | 14—36 | 25,56±0,35 | 4,98 | 19,48 | 12—40 |
| 2 | 53 | 22,92±0,20 | 2,86 | 12,47 | 16—30 | 25,46±0,28 | 4,06 | 15,94 | 18—36 |
| 3 | 60 | 21,70±0,22 | 3,16 | 14,60 | 14—32 | 22,80±0,30 | 4,64 | 20,35 | 12—38 |
| 4 | 64 | 23,76±0,29 | 4,21 | 17,71 | 14—36 | 26,02±0,42 | 6,04 | 23,23 | 14—48 |
| 5 | 74 | 23,82±0,16 | 2,26 | 9,49 | 16—34 | 27,40±0,31 | 4,44 | 16,20 | 16—40 |
| 6 | 75 | 23,79±0,25 | 3,66 | 15,39 | 14—36 | 25,59±0,39 | 5,58 | 21,80 | 16—42 |
| Mittelwert | | 23,22±0,10 | 3,65 | 15,75 | 14—36 | 25,26±0,15 | 5,24 | 20,77 | 12—48 |
| | | ♀ *Dritte Generation Merinos* × *Zigaia* | | | | | | | |
| 1 | 290 | 25,49±0,33 | 4,76 | 18,67 | 16—40 | 29,96±0,51 | 7,34 | 24,49 | 16—52 |
| 2 | 296 | 22,19±0,25 | 3,64 | 16,40 | 14—36 | 26,70±0,44 | 6,28 | 23,53 | 12—50 |
| 3 | 303 | 26,13±0,39 | 5,64 | 1,59 | 14—40 | 26,75±0,39 | 5,56 | 20,70 | 14—46 |
| 4 | 305 | 21,68±0,26 | 3,66 | 16,88 | 14—30 | 23,92±0,28 | 4,02 | 16,86 | 16—40 |
| Mittelwert | | 23,86±0,17 | 4,70 | 19,69 | 14—40 | 26,74±0,22 | 6,32 | 23,05 | 12—52 |
| | | ♀ *Erste Generation Merinos-Zigaia* × *Zigaia* | | | | | | | |
| 1 | 37 | 29,87±0,44 | 6,02 | 20,15 | 16—50 | 32,56±0,59 | 8,34 | 25,64 | 16—60 |
| 2 | 56 | 32,19±0,43 | 6,03 | 18,77 | 20—52 | 36,53±0,64 | 9,12 | 24,97 | 20—66 |
| 3 | 68 | 28,98±0,41 | 6,92 | 23,87 | 16—50 | 29,72±0,65 | 9,19 | 30,93 | 16—52 |
| Mittelwert | | 30,29±0,24 | 5,90 | 19,47 | 16—52 | 32,89±0,38 | 9,39 | 28,56 | 16—66 |
| | | *Merinos Rambouillet* × *Erste Generation Merinos-Zigaia* | | | | | | | |
| 1 | 46 | 19,04±0,21 | 2,98 | 15,65 | 12—28 | 21,48±0,28 | 3,94 | 18,34 | 16—34 |
| 2 | 48 | 20,23±0,20 | 2,84 | 14,04 | 14—30 | | | | |
| 3 | 52 | 19,55±0,21 | 3,06 | 15,66 | 12—30 | | | | |
| Mittelwert | | 19,61±0,12 | 2,98 | 15,19 | 12—30 | | | | |
| | | *Wollfeinheit Merinos Rambouillet* (♀) | | | | | | | |
| 1 | 285 | 22,20±0,22 | 3,10 | 13,97 | 16—32 | 23,50±0,24 | 3,47 | 14,47 | 14—32 |
| 2 | 299 | 21,75±0,22 | 2,94 | 13,52 | 16—32 | 23,10±0,26 | 3,66 | 15,84 | 16—36 |
| 3 | 329 | 21,85±0,20 | 2,96 | 13,55 | 14—30 | 23,69±0,38 | 5,47 | 23,12 | 12—44 |
| Mittelwert der Gruppe | | 21,93±0,12 | 3,12 | 14,24 | 14—32 | 23,46±0,18 | 4,36 | 18,58 | 12—44 |

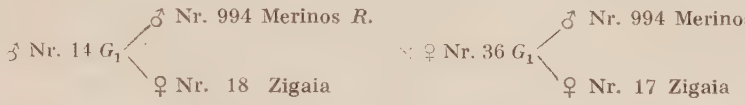
Das Wollhaar ist bei den Kreuzungstieren (♀) der $G_2$-Merinos × Zigaia weniger fein, als bei den Tieren der $G_1$-Merinos × Zigaia. Auf der Schulter hat das Wollhaar eine Dicke von 23,22 μ ± 0,10 (21,70 μ ± 0,22—23,79 μ ± ± 0,25) (siehe Tabele 9).

Auf der Keule beträgt die Dicke des Wollhaares 25,26 μ ± 0,15 (22,80 μ ± 0,30—27,40 μ ± 0,31). Die gefundenen Zahlenwerte erbringen den Beweis, dass bei den $G_2$-Tieren Merinos × Zigaia die Wollfeinheit grossen Schwankungen

unterlegen ist. Tiere mit 21,70 μ Wollfeinheit auf der Schulter stehen den Rambouilletschafen nahe, während diejenigen mit 27,40 μ auf der Keule sich der Dicke der Wollhaare der Zigaiaschafe nähern. Bei den Böcken der $G_2$-Merinos × Zigaia ist die Wolle noch um 1—2 μ dicker.

Bei gut ausgeglichenem Wollhaar feinwolliger Schafe darf der Unterschied in der Dicke der Wollhaare zwischen Schulter und Keule 3,5—4 μ nicht übersteigen. Nach dem Bradfordsystem beträgt die Wolle der $G_2$-Kreuzungstiere 60′*S*/58′*S*.

Das Schaf Nr. 58 der zweiten Generation hatte eine Wollfeinheit von 15,74 μ ± 0,22 auf der Schulter, und 18,98 μ ± 0,34 auf der Keule. Diese Wollfeinheit übersteigt bei weitem diejenige der Merinowolle. Die Erklärung der überbildeten Feinheit der Wollhaare beim Schafe Nr. 58 kann zum grossen Teil auf Inzestzucht beruhen; es hat folgenden Stammbaum:




Das Körpergewicht des Schafes Nr. 58 beträgt 40,5 kg. Dieses Gewicht ist geringer als das mittlere Körpergewicht (44,50 kg) der gleichaltrigen $G_2$-Schafe aus derselben Gruppe. Auch sein Geburtsgewicht (3,42 kg) sowie das Wollschurgewicht (3 kg) liegen niederer als die entsprechenden Mittelwerte dieser Schafgruppe (3,84—3,42) (siehe Tabelle 10).

Die Inzestzucht schwächt den Organismus. Eine schwache Konstitution ist gewöhnlich mit Überfeinerung des Wollhaares, geringerem Körpergewicht, verminderter Wolleistung usw. verbunden.

Die Stapelhöhe (Abb. 20) beträgt bei den $G_2$-Schafen (♀) Merinos × Zigaia auf der Schulter 62,7 mm (55—72) und auf der Keule 62,8 mm (54—70). Die Stapelhöhe der $G_2$-Tiere scheint ein wenig niedriger zu sein als bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia.

Das Schaf Nr. 58, mit der feinsten Wolle, hat auch die kürzeste Stapelhöhe, sowohl auf der Schulter als auch auf der Keule, und zwar nur 55 mm. Hier ist wieder einmal die enge Beziehung zwischen Feinheit und Stapelhöhe der Wolle bewiesen: je feiner die Wolle, um so kleiner die Stapelhöhe, und umgekehrt.

In die Sortimentsklassen 5 *A*-*A* entfallen 86,15% der Wollhaare; dieser Prozentsatz ist somit kleiner als der entsprechende Wert bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia (89,98%). Die meisten Wollhaare der $G_2$-Tiere entfallen auf die Wollfeinheitssortimente 4 *A* (19,33%), 3 *A* (20,92%) und 2 *A* (21,25%). Auf der Keule beträgt die Anzahl der Wollhaare in den Feinheitssortimenten 5 *A*-*A* 64,26%; der entsprechende Prozentsatz dieser Sortimentsklassen der Wollhaare bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia beträgt 66,66% (siehe Tabelle 11).

Die graphische Darstellung der Wollhaardicke von der Schulter hat bei der Schafgruppe $G_2$-Merinos × Zigaia eine regelmässige Form (Abb. 23). Die Breite der Wollhaardicke ist Schwankungen zwischen 14—36 μ unterlegen.

Getrennt für Keule und Schulter, zeigt die graphische Darstellung der Wollhaardicke von der Keule zwei Spitzen (Abb. 24), während diejenige der Wolldicke der Schulter normal verläuft, nur sind die Schenkel gespreizter (Abb. 25).

*Tabelle 10*

**Wollertrag und Körpergewicht der $G_2$-Tiere Merinos × Zigaia (♀)**

| Lfd. Nr. | Nr. des Tieres und Abstammung | Geburtsjahr | Geburtsgewicht in kg | Wollertrag in kg | | | | Körpergewicht nach der Schur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | |
| 1 | 35 ⟨ 6 $G_1$ / 25 » | 1929 | 3,70 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 2,80 | 54,00 kg |
| 2 | 47 ⟨ 6 » / 25 » | 1930 | 4,03 | 3,10 | 3,20 | 3,05 | 2,70 | 45,50 » |
| 3 | 49 ⟨ 6 » / 24 » | 1930 | 2,47 | 2,80 | 3,30 | 3,10 | 3,10 | 44,80 aus Zwillingen |
| 4 | 53 ⟨ 14 » / 28 » | 1931 | 4,07 | 2,30 | 3,30 | 3,90 | 4,20 | 44,50 kg |
| 5 | 58 ⟨ 14 » / 36 » | 1931 | 3,42 | 2,40 | 3,05 | 3,20 | 3,35 | 40,50 » |
| 6 | 60 ⟨ 14 » / 20 » | 1931 | 3,71 | 3,10 | 3,75 | 4,10 | 3,40 | 44,00 » |
| 7 | 64 ⟨ 14 » / 21 » | 1931 | 3,52 | 3,00 | 4,20 | 2,70 | 3,90 | 47,00 » |
| 8 | 69 ⟨ 14 » / 27 » | 1932 | 3,82 | 3,20 | 3,60 | 3,60 | 4,30 | 46,00 » |
| 9 | 70 ⟨ 14 » / 23 » | 1932 | 4,07 | 3,10 | 3,55 | 3,35 | 3,60 | 41,70 » |
| 10 | 71 ⟨ 14 » / 41 » | 1932 | 4,74 | 4,05 | 5,00 | 4,00 | 4,37 | 46,30 » |
| 11 | 72 ⟨ 14 » / 43 » | 1932 | 3,64 | 3,45 | 4,15 | 3,10 | 3,90 | 48,00 » |
| 12 | 73 ⟨ 14 » / 44 » | 1932 | 4,40 | 2,70 | 3,85 | 3,00 | 3,20 | 43,00 » |
| 13 | 74 ⟨ 14 » / 34 » | 1932 | 4,19 | 2,65 | 3,00 | 2,90 | 3,10 | 42,00 » |
| 14 | 75 ⟨ 14 » / 28 » | 1932 | 3,99 | 4,00 | 3,75 | 4,30 | 4,00 | 37,00 » |
| Mittelwert | | | 3,84 | 3,06 | 3,64 | 3,41 | 3,56 | 44,50 » |
| Minimum | | | 2,47 | 2,30 | 3,00 | 3,00 | 3,70 | 37,00 » |
| Maximum | | | 4,74 | 4,05 | 5,00 | 4,10 | 4,37 | 54,00 » |
| Mittelwert (1933—1936) | | | – | — | — | 3,42 | 2,30 | 5,00 » |

*Tabelle 11*

**Prozentanteil der Wollsortimente der Wollen von den Kreuzungstieren Merinos × Zigaia und Merinos *R.* (♀)**

| Wollsortiment | Schulter | | | | | Keule | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zweite Generation Merinos *R.* × Zigaia | Dritte Generation Merinos *R.* × Zigaia | Erste Generation Merinos-Zigaia × Zigaia | Merinos × I. Generation M.-Zigaia | Merinos Ramb. ♀ | Zweite Generation Merinos *R.* × Zigaia | Dritte Generation Merinos *R.* × Zigaia | Erste Generation Merinos *R.* Zigaia × Zigaia | Merinos × $G_1$ | Merinos Rambouillet ♀ | Einteilung nach Bradford |
| *AAAAA* 18 µ und weniger | 10,33% | 12,00% | 1,66% | 43,33% | 15,83% | 9,92% | 5,62% | 3,33% | 26,00% | 11,11% | 80′S |
| *AAAA* 18,01–20 µ | 19,33 | 19,37 | 4,16 | 28,00 | 26,50 | 14,17 | 13,23 | 6,16 | 28,00 | 19,33 | 70′S |
| *AAA* 20,01–22 µ | 20,92 | 18,38 | 8,16 | 14,83 | 24,83 | 12,42 | 10,62 | 5,50 | 18,50 | 19,66 | 64′S |
| *AA* 22,01–24 µ | 21,25 | 16,50 | 8,33 | 10,00 | 15,83 | 12,83 | 15,00 | 6,66 | 11,00 | 17,82 | 60′S |
| *A* 24,01–26 µ | 14,33 | 11,25 | 12,11 | 2,00 | 10,67 | 14,92 | 13,50 | 9,16 | 7,00 | 13,82 | 58′S |
| *5AA–A* | 86,15 | 77,50 | 34,42 | 98,16 | 93,66 | 64,26 | 57,97 | 30,81 | 90,50 | 81,76 | 80′–58′S |
| $B_1$ 26,01–28 µ | 6,33 | 6,62 | 11,30 | 1,50 | 4,33 | 11,42 | 11,13 | 8,33 | 4,00 | 6,00 | 56′S |
| $B_2$ 28,01–30 µ | 4,92 | 7,75 | 13,50 | 0,33 | 1,83 | 11,12 | 9,87 | 7,50 | 4,5 | 6,82 | 56′/50′S |
| $C_1$ 30,01–32 µ | 1,50 | 2,75 | 10,66 | — | 0,34 | 6,00 | 6,50 | 6,66 | 0,5 | 2,66 | 50′S |
| $C_2$ 32,01–38 µ | 1,08 | 4,88 | 20,16 | — | — | 6,17 | 9,23 | 21,00 | 0,5 | 1,00 | 46′S |
| *D* 38,01–45 µ | — | 0,5 | 7,50 | — | — | 0,83 | 3,78 | 13,83 | — | 1,82 | 44′/40′S |
| *E* 45,01–60 | — | — | 2,82 | — | — | 0,16 | 1,50 | 11,17 | — | 0,50 | 35′S |
| *F* 60,01 und darüber | — | — | — | — | — | — | — | 0,66 | — | — | 32′/28′S |

Das mittlere Wollschurgewicht für 4 Jahre (1933—1936) beträgt bei den $G_2$-Tieren Merinos × Zigaia 3,44 kg (2,30—5,00).

Für das Schaf *Nr. 71*, mit dem höchsten Wollertrag in 4 Jahren, beträgt das mittlere Schurgewicht 4,35 kg.

Für das Schaf *Nr. 58*, mit der feinsten Wolle, beträgt das mittlere Schurgewicht für 4 Jahre 3 kg (siehe Tabelle 10).

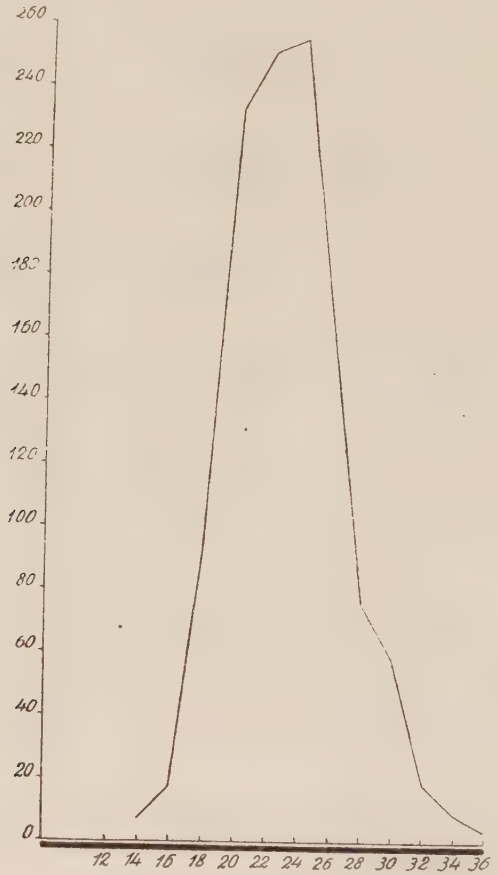



**Abb. 23. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: $G_2$-Merinos × Zigaia (♀) Nr. 35, 53, 60, 64, 74, 75.**

Das mittlere Geburtsgewicht der $G_2$-Lämmer beträgt 3,84 kg (2,47—4,74). Das niedrige Geburtsgewicht von nur 2,47 kg der Lämmer des Schafes Nr. 49 ist auf eine Zwillingsgeburt zurückzuführen. Bei Zwillingsgeburten ist das Einzelgewicht der Lämmer immer geringer; die Zwillinge haben jedoch zusammen ein grösseres Gewicht als die Lämmer der Einzelgeburten.

Das mittlere Körpergewicht der $G_2$-Schafe Merinos × Zigaia beträgt 44,5 kg (37—54). Die Schafe ($G_2$) haben ein geringeres Körpergewicht als diejenigen

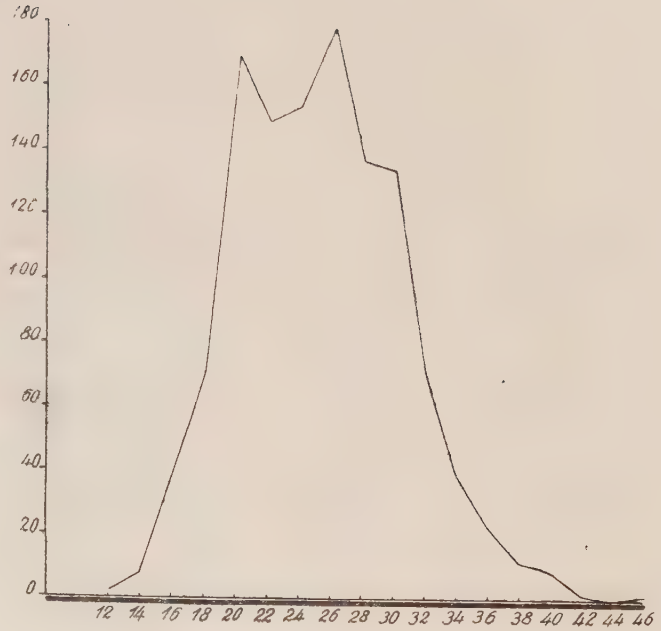



Abb. 24. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: $G_2$-Tiere, dieselben wie in Abb. 23.

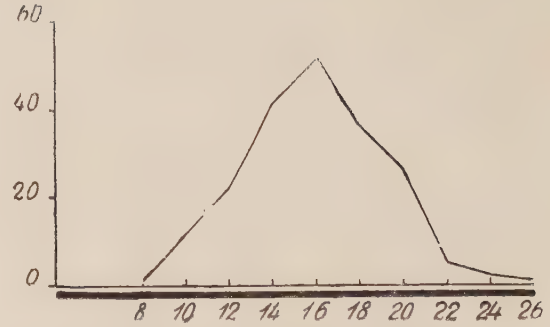



Abb. 25. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: ♀ $G_2$-Merinos × Zigaia nr. 58.

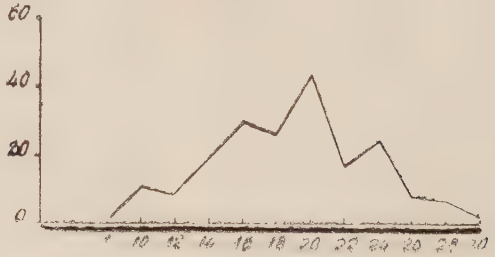



Abb. 26. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule. Tier nr. 58 (♀) $G_2$-Merinos × Zigaia.

der $G_1$ (48,65). Eine Heterosis der morphologischen und physiologischen Eigenschaften konnte bei den $G_2$-Kreuzungstieren nicht mehr festgestellt werden. Das Wollschurgewicht ist bei den $G_2$-Tieren Merinos × Zigaia ebenfalls geringer als bei den $G_1$-Tieren.

Die Milchleistung für die Jahre 1934—1936 beträgt bei den $G_2$-Schafen, im Durchschnitt, 31,37 kg (19,02—55,87); sie ist geringer als diejenige der $G_1$-Schafe Merinos × Zigaia, jedoch höher als diejenige der Merinoschafe aus Palas.

Die $G_2$-Schafe Merinos × Zigaia ergaben 16,66% Zwillingsgeburten; dieser Prozentsatz liegt unter demjenigen der $G_1$-Schafe Merinos × Zigaia oder der reinen Merinoschafe, ist jedoch etwas höher als derjenige der Zigaiaschafe.

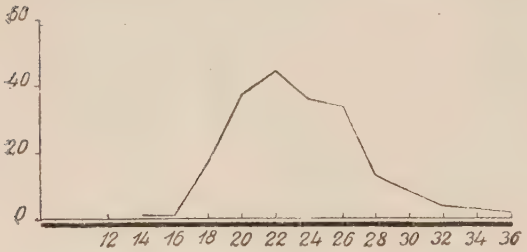



Abb. 27.— Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter. Tier Nr. 35 (♀) $G_2$-Merinos × Zigaia.

Im allgemeinen ist das Schwankungsgebiet aller untersuchten Figenschaften bei den $G_2$-Tieren (♀) breiter als bei den $G_1$-Merinos × Zigaia.

### C. DIE $G_3$-KREUZUNGSTIERE MERINOS × ZIGAIA

Die Pigmentierung der $G_3$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia hat einen zentrifugalen Charakter.

Die Abstammung von den schwarzköpfigen Zigaiaschafen verrät sich durch verschieden grosse, zerstreute Pigmentflecken auf dem Kopfe und auf den Gliedmassen. Tiere mit intensiver Pigmentierung, wie bei den schwarzköpfigen Zigaiaschafen, treten selten auf. Schwarze Wollhaare wurden bei zwei Schafen festgestellt (Nr. 296 und 303). Die pigmentierten Wollhaare sind seltener auf der Schulter (1%), als auf der Keule (1,5%) anzutreffen.

Vom industriellen Standpunkt aus, sind 0,5—1,5% pigmentierte Wollhaare im Vliese praktisch unbedeutend und verringern nicht dessen Wert. Vom biologischen Standpunkt für die Zucht von feinwolligen Schaftypen aus gesehen, hat die Anwesenheit einzelner pigmentierter Wollhaare auf dem Körper des Tieres eine grosse Bedeutung. Diese einzelnen Pigmentzentren in der Haut können in den kommenden Generationen zusammenfliessen und das Auftreten von pigmentierten Strängen oder selbst ganzer pigmentierter Wollstapel verursachen. Sie können auch die Ursache für das Auftreten von schwarzen Schafen in der Zucht sein.

Deshalb muss, vom züchterischen Standpunkt aus, die Wolle der Kreuzungstiere, besonders bei der Schur, genau untersucht werden. Sämtliche Kreuzungstiere mit Pigmentflecken auf dem Körper, mit gefärbten Stichel- oder Wollhaaren gleich wo sie sich vorfinden, müssen von der Zucht ausgeschieden werden, insbesondere die pigmentierten Tiere der ersten Generation.

Die Wollfeinheit der $G_3$-Schafe (♀) Merinos × Zigaia beträgt auf der Schulter 23,86 $\mu \pm 0,17$ und auf der Keule 26,74 $\mu \pm 0,22$. Die Wolle von der Keule ist weniger ausgeglichen als die von der Schulter.

Der Variantionskoeffizient für die Feinheit der Wollhaare von der Schulter beträgt 4,70 $\mu$, derjenige der Wollhaare von der Keule 6,32 $\mu$. Die Wollfein-

heit der Schafgruppe $G_3$-Merinos × Zigaia ist grösseren Schwankungen unterlegen als bei den Schafen der ersten und zweiten Generation. Gleichzeitig sind die Wollhaare auch dicker.

Beim Schafe *Nr. 290* $G_3$-Merinos × Zigaia beträgt die Wollhaardicke auf der Schulter 25,49 μ ± 0,33 und auf der Keule 29,96 μ ± 0,51. Die starke

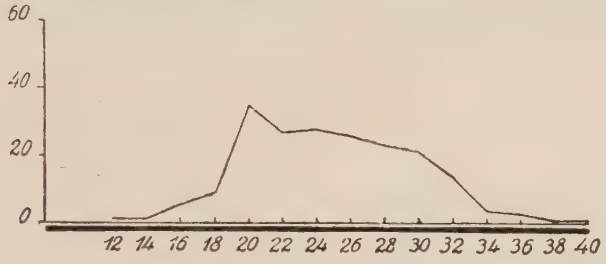



Abb. 28. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: Tier Nr. 35 (♀) $G_2$-Merinos × Zigaia.

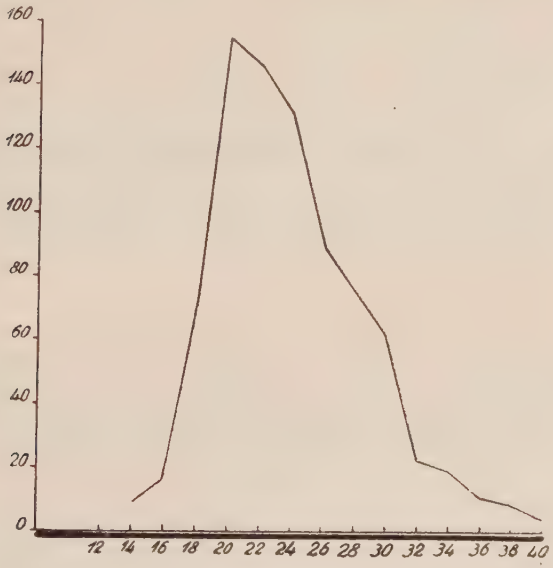



Abb. 29. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 290, 296, 303, 305 (♀) $G_3$-Merinos × Zigaia.

Unausgeglichenheit der Wolle, sowohl auf der Schulter als auch auf der Keule, geht auch aus dem Zahlenwert der Variationskoeffizienten hervor, der für die Variabilität der Wollhaare auf der Schulter 10,83 μ und für diejenige auf der Keule 11,33 μ ist. Der Unterschied der mittleren Wollhaardicke zwischen Schulter und Keule beträgt 4,47 μ. Schafe, bei denen der Unterschied der Wollhaardicke zwischen Schulter und Keule weniger als 4 μ beträgt, entsprechen der I. oder II. Zuchtklasse, je nach den Eigenschaften und dem Aussehen der Stapelhöhe, der Wolldichte und dem Schurgewicht der Wolle.

Beim Schafe *Nr. 303* beträgt die Wollfeinheit auf der Schulter 26,13 μ ± 0,39 und auf der Keule 26,75 μ ± 0,39; die beiden Wollfeinheitswerte stimmen fast vollkommen überein, was natürlicherweise nur sehr selten vorkommt.

Beim Schafe *Nr. 305* $G_3$-Merinos × Zigaia beträgt die Wollfeinheit auf der Schulter 21,68 μ ± 0,26 und auf der Keule 23,92 μ ± 0,28. Diese Ausgeglichenheit der Wollfeinheit des Vlieses stimmt weitgehend mit derjenigen der Merinos *R.* überein. Beim Merinos *R.* Nr. 329, zum Beispiel, beträgt die Wollfeinheit auf der Schulter 21,85 μ ± 0,20 und auf der Keule 23,69 μ ± 0,38. Nach dem Bradfordsystem zählt diese Wolle zur Sortimentsklasse 58'*S*.

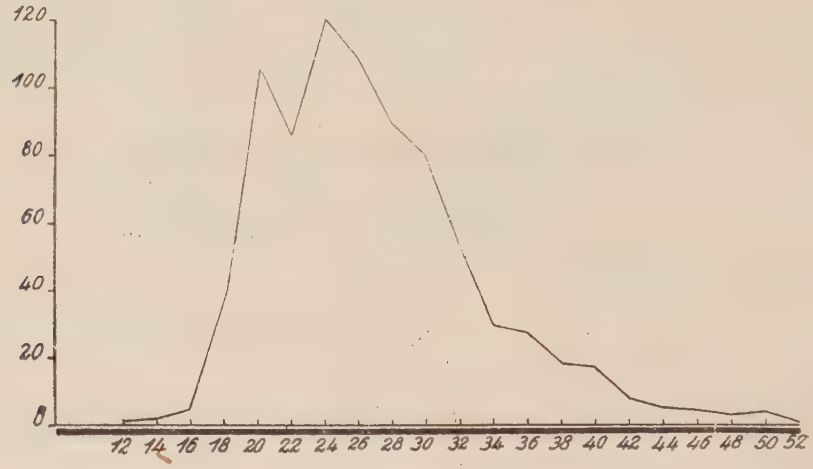



**Abb. 30—Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: $G_3$-Merinos × Zigaia, dieselben Tiere wie in Abb. 29.**

Die Schwankungen der Wolleigenschaften in der dritten Generation der Merinos × Zigaiakreuzungen sind grösser, wenn in den vorhergehenden Generationen ($G_1$ und $G_2$) keine zielbewusste Auslese und keine planmässigen Anpaarungen getroffen wurden.

Theoretisch und praktisch können aus 500—1 000 Kreuzungstieren der dritten Generation zwei Schaftypen isoliert werden; der erste Typus, der in Bezug auf die Wollfeinheit den Merinos nahesteht (22—24 μ) und der zweite Typus mit zwischengelagerter Wollfeinheit (25—27 μ), der zwischen der Wollfeinheit der Merino- und Zigaiaschafe steht und sich dem Spankatypus nähert.

Die Genetiker der Mendel-Morganistischen Schule behaupten fälschlicherweise, dass konstant vererbende Zwischenrassen durch Kreuzungen nicht herausgezüchtet werden können. Die Praxis der besten Tierzüchter der Sowjetunion haben gerade das Gegenteil bewiesen. Prof. Wasiliew, zum Beispiel, konnte durch Kreuzungen zwischen den Schafrassen Romney-Marsh und Tscherkasska die Kuibyschewrasse herauszüchten. Die Wolle dieser Schafrasse hat eine mittlere Wollfeinheit von 30 μ, eine Stapelhöhe von 14—18 cm, 5—7 kg Wollschurgewicht, bei einem Körpergewicht von 72—130 kg.

In Rumänien haben die Spankaschafe, die aus Kreuzungen zwischen Merinoböcken und Zigaiaschafen entstanden sind, einen intermediären Charakter. Die Wollfeinheit der Spankaschafe beträgt 25—28 μ, eine Eigenschaft, die jetzt ziemlich sicher vererbt wird. Die Sicherung der Erbkonstanz von morphologischen Charaktereigenschaften bei Kreuzungstieren fordert eine lange Zeitdauer, oft 20—30 Jahre.

Bei den $G_3$-Merinos × Zigaiaschafen beträgt die Stapelhöhe 61,5 mm (52—70) (Abb. 20). Sie ist somit etwas geringer als bei den $G_1$- und $G_2$-Kreuzungstieren. Nach Sortimenten entfallen in die Feinheitsklassen 5 *A-A* 77,50% der Wollhaare von der Schulter der $G_3$-Tiere Merinos × Zigaia; das ist ein geringerer Prozentanteil als der, den die Wollhaare auf derselben Körperstelle der $G_2$-Tiere einnehmen (86,15%). Von den Wollhaaren der Keule entfallen in die Sortimentsklassen 5 *A-A* 57,97%, d.s. 19,53% weniger Wollhaare als auf der Schulter (siehe Tabelle 11). Bei den Merinos *R.* beträgt zahlenmässig dieser Unterschied in den Sortimentsklassen 5 *A-A* nur 11,90%.

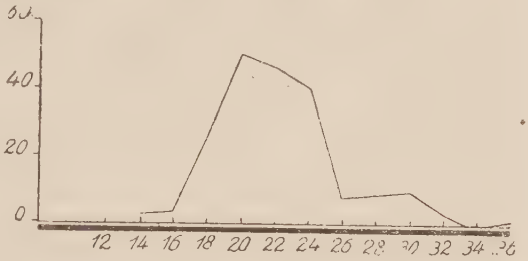



Abb. 31.— Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Tier Nr. 296 $G_3$-Merinos × Zigaia.

Die Wollfeinheitskurve der Schulter (Abb. 31) der $G_3$-Schafe Merinos × Zigaia unterscheidet sich von derjenigen der $G_2$-Tiere durch einen gestreckteren Verlauf des absteigenden Schenkels, was darauf hinweist, dass zahlenmässig in der Wolle der $G_3$-Tiere sich dickere Wollhaare befinden.

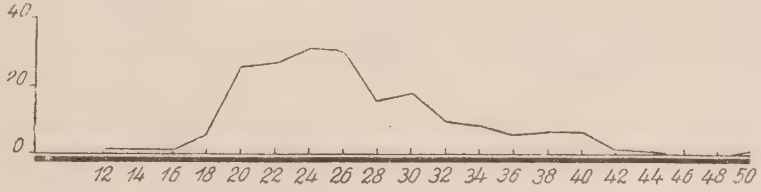



Abb. 32. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: Tier Nr. 296 $G_3$-Merinos × Zigaia.

Die Wollfeinheitskurve der Keule (Abb. 32) der ♀ $G_3$-Tiere weist zwei Spitzen auf und ihr absteigender Schenkel hat einen viel länger gestreckten Verlauf als derjenige der Wollfeinheitskurve der Schulter.

Das Wollschurgewicht der ♀ $G_3$-Schafe Merinos × Zigaia beträgt in 4 Jahren (1937 — 1940) im Durchschnitt 4,189 kg (2,45 — 6,00). Die grösste Wollmenge lieferte das Schaf Nr. 349; sie betrug im Jahre 1938 6 kg.

Der durchschnittliche Wollertrag der $G_3$-Tiere ist grösser als derjenige der $G_2$-Tiere. Dies beruht teilweise darauf, dass in die dritte Generation nur Tiere mit hoher Wolleistung zur Zucht zugelassen wurden, ohne den Feinheitsgrad der Wolle zu berücksichtigen.

*Tabelle 12*

**Wollertrag und Körpergewicht der $G_3$-Tiere Merinos × Zigaia (♀)**

| Lfd. Nr. | Nr. des Tieres und Abstammung | Geburtsjahr | Geburtsgewicht kg | Wollertrag (kg) 1937 | 1938 | 1939 | 1940 | Körpergewicht nach der Schur (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 255 ⟨79 $G_2$ / 47 „ | 1934 | 3,80 | 3,70 | 4,70 | 3,10 | 5,30 | 50 |
| 2 | 290 ⟨106 „ / 71 „ | 1935 | 3,53 | 4,70 | 5,20 | 3,80 | 3,90 | 59 |
| 3 | 303 ⟨106 „ / 35 „ | 1935 | 4,38 | 4,21 | 4,90 | 2,45 | 3,90 | 47 |
| 4 | 305 ⟨ 06 „ / 74 „ | 1935 | 3,62 | 4,50 | 5,50 | 3,85 | 3,50 | 39,6 |
| 5 | 320 ⟨180 „ / 246 „ | 1936 | 3,65 | 5,20 | 4,20 | 3,60 | 4,00 | 48 |
| 6 | 322 ⟨237 „ / 187 „ | 1936 | 3,35 | 4,27 | 3,70 | 3,00 | 4,00 | 42 |
| 7 | 327 ⟨180 „ / 239 „ | 1936 | 3,60 | 4,70 | 4,00 | 2,90 | 3,20 | 35 |
| 8 | 334 ⟨180 „ / 53 „ | 1936 | 3,30 | 4,71 | 4,70 | 2,65 | 4,50 | 45 |
| 9 | 336 ⟨180 „ / 49 „ | 1936 | 2,90 | 4,57 | 4,00 | 3,50 | 3,70 | 35 aus Zwillingsschafen |
| 10 | 338 ⟨180 „ / 348 „ | 1936 | 4,40 | 4,70 | 4,50 | 3,70 | 4,80 | 39 |
| 11 | 344 ⟨237 „ / 72 „ | 1936 | 3,20 | 4,50 | 5,50 | 4,25 | 4,50 | 37 |
| 12 | 345 ⟨180 „ / 244 „ | 1936 | 3,60 | 4,27 | 4,20 | 3,10 | 3,20 | 42 |
| 13 | 34[illegible] ⟨180 „ / 193 „ | 1936 | 4,60 | 4,27 | 6,00 | 4,60 | 5,00 | 51 |
| Mittelwert ..... | | | 3,68 | 4,48 | 4,70 | 3,42 | 4,10 | 43,8 |
| Minimum ..... | | | 2,90 | 3,70 | 3,70 | 2,45 | 3,20 | 35 |
| Maximum ..... | | | 4,60 | 5,20 | 6,00 | 4,60 | 5,30 | 59 |

Mittelwert 1937—1940.....4,189 (2,45—6,00)

Das durchschnittliche Geburtsgewicht der Lämmer der $G_3$-Schafe beträgt 3,68 kg (2,90—4,60). Das niedrigste Geburtsgewicht von 2,90 kg ist ebenfalls auf eine Zwillingsgeburt zurückzuführen.

Das Durchschnittkörpergewicht der $G_3$-Schafe beträgt 43,8 kg (35—59).

### *D.* DIE $G_1$-KREUZUNGSTIERE MERINOS-ZIGAIA (♂) × ZIGAIA (♀)

Die Rückkreuzungstiere zwischen $G_1$-Merinos-Zigaia (♂) × Zigaia (♀) haben eine intensive Pigmentierung auf dem Kopfe, an den unteren Gliedmassen und manchmal auch auf dem Körper.

Nach Art der Pigmentierung ähneln 50 % der Tiere den schwarzköpfigen Zigaiaschafen. Tiere mit kleinen und unregelmässig zerstreuten Pigmentflecken sind seltener. Im allgemeinen bilden die Rückkreuzungstiere eine ganze Skala von zigaiaähnlichen bis zu merinoähnlichen verschiedenartig pigmentierten Tiere.

Die Wollfeinheit der $G_1$-Schafe Merinos-Zigaia × Zigaia beträgt auf der Schulter 30,29 $\mu \pm 0{,}24$ und auf der Keule 32,89 $\mu \pm 0{,}38$. Diese Wolldicke kommt derjenigen der verbesserten schwarzköpfigen Zigaiaschafen gleich. Das Schaf Nr. 68 hat die feinste Wolle und zwar auf der Schulter 28,08 $\mu \pm 0{,}41$ und auf der Keule 29,72 $\mu \pm 0{,}65$. Nach dem Bradfordsystem fällt diese Wolle in die Klasse 50'S. Die rumänischen Zigaiaschafe können durch planmässige Auswahl und bei günstigen Pflege-, Fütterungs- und Klimabedingungen den Wollfeinheitsgrad des Schafes Nr. 68 erreichen.

Die Variabilität der Wollfeinheit bei den Rückkreuzungstieren wäre selbstverständlich noch viel grösser, falls Wollproben von einer grösseren Anzahl Tiere zur Untersuchung zur Verfügung gestanden hätten. Unter diesen hätte man mit Sicherheit Tiere mit einer Wollfeinheit von 24—25 $\mu$, sowie auch von 36—38 $\mu$, also mit den äussersten Abweichungen nach der Plus- oder Minusseite feststellen können.

Die Böcke aus den Rückkreuzungen zwischen $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia können nicht zur Zucht verwendet werden, da sie stark pigmentiert sind, geringe Wollfeinheit besitzen und beide Eigenschaften grossen Schwankungen unterworfen sind. Ihre Verwendung in schwarzköpfigen Zigaiaschafherden muss als fehlerhaft betrachtet werden. In bestimmten Fällen können diese Böcke an Stelle reiner Zigaiaböcke zur Aufbesserung der Zurkanaschafe verwendet werden.

Die Wollstapelhöhe bei den Schafen (♀) der $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia (Abb. 21) beträgt auf der Schulter 75,3 mm (65—85) und auf der Keule 75,3 mm (64—90). Einzelne Schafe der $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia haben eine Stapelhöhe, die sich derjenigen der Zigaiaschafe nähert (z. B. das Schaf Nr. 63), bei anderen wiederum gleicht die Stapelhöhe derjenigen der Merinos *R.* (Schaf Nr. 66).

Die Stapelhöhe der Tiere $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia vererbt sich intermediär, im Vergleich zu den Elterntieren; sie transgrediert mit der Stapelhöhe der Merinos und der Zigaiaschafe (siehe Tabelle 1).

In die Wollfeinheitsklasse 5 *A-A* entfallen 34,42 % der Wollhaare aus der Schulterprobe von den Schafen (♀) der $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia, also fast derselbe Prozentsatz, wie auch bei den Zigaiaschafen. In die Sortimentsklassen *C* ($C_1$ und $C_2$) entfallen 30,82 % der Wollhaare aus der Schulterprobe von den Schafen (♀) der $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia; bei den Zigaiaschafen beträgt derselbe Prozentsatz 32. Der Unterschied ist nicht bedeutend.

In der Wolle von der Keule befinden sich 11,17 % grobe Wollhaare der Sortimentsklasse *E*, bei den Schafen der $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia. Auf der Schulter treten die groben Wollhaare seltener auf — bis zu 2,82 %.

Die graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter der Schafe der $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia (Abb. 33) verläuft viel regelmässiger als diejenige der Zigaiaschafe. Die supplementaren Spitzen treten im ansteigenden Schenkel der Feinheitskurve auf.

Bei dem Schafe *Nr. 37* ist der Kurvenverlauf der Wollfeinheit von der Schulter unregelmässig (Abb. 35); die Basis der Kurve ist weit auseinander-

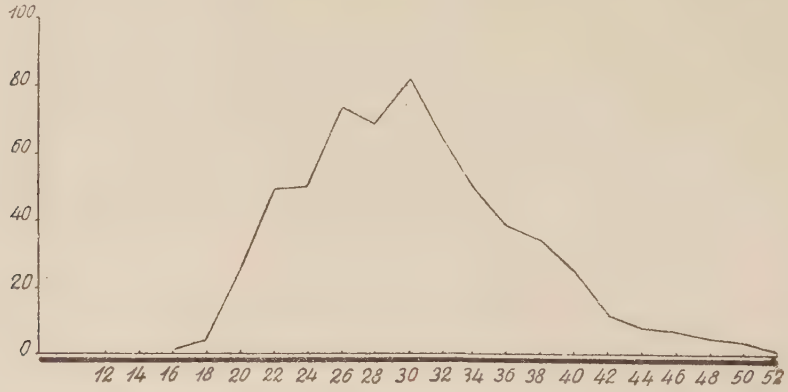



Abb. 33. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 37, 56, 68 (♀) $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia.

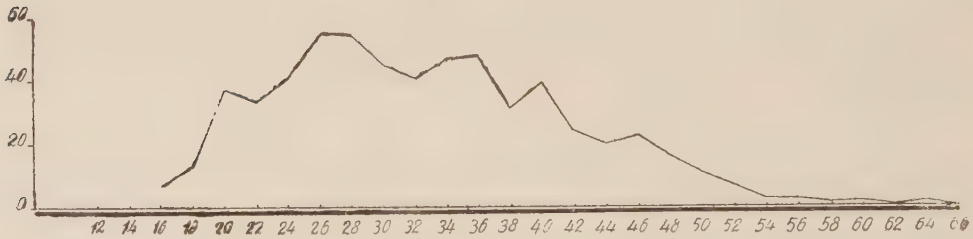



Abb. 34. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia, dieselben Tiere wie in Abb. 33.

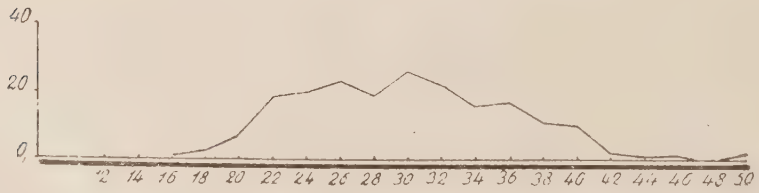



Abb. 35. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 37. (♀) $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia.

gezogen, bei nur niederer Kurvenhöhe. Das Kurvenbild der Wollfeinheit von der Keule, bei demselben Schafe (Abb. 34), weist fünf Spitzen auf. Die Variationsbreite der Wollfeinheit schwankt zwischen 16—66 μ.

Das mittlere Wollschurgewicht der Schafe $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia beträgt 3,135 kg (2,35—4,20). Im allgemeinen ist der Wollertrag etwas grösser als bei den Zigaiaschafen, wo er durchschnittlich nur 2,861 kg (1,55—4,20) ausmacht.

Das mittlere Geburtsgewicht der Schafe $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia beträgt 3,82 kg (3,50—4,17).

Das mittlere Körpergewicht der ausgewachsenen Schafe beträgt 44,03 kg (38,10—52,20).

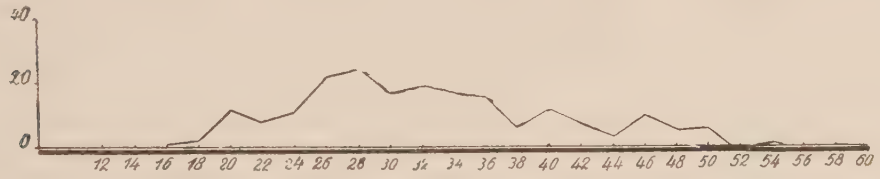



Abb. 36. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: Nr. 37 (♀) $G_1$-Merinos-Zigaia × Zigaia.

### *E.* DIE KREUZUNGSTIERE MERINOS *R.* (♂) × $G_1$-MERINOS-ZIGAIA (♀)

Bei den Rückkreuzungstieren zwischen Merinos *R.* (♂) × $G_1$-Merinos-Zigaia (♀) fehlt die Pigmentierung fast vollständig. Nur selten treten Tiere mit einzelnen verstreuten Pigmentflecken auf. Werden die Rückkreuzungstiere aus einiger Entfernung betrachtet, so sind sie nur schwer von den reinen Merinoschafen *R.* zu unterscheiden. Nur das geübte Auge des Fachmanns kann diese Rückkreuzungstiere zu den Merinos von denjenigen der reinen Merinos *R.* unterscheiden.

Vereinzelte und kaum wahrnehmbare Pigmentflecken befinden sich auf dem Kopfe (auf dem Maul und auf den Ohren) und an den unteren Gliedmassen. Es kommen auch Tiere vor, die vollständig ohne Pigmentierung sind. Einzelne kleine gelbe Flecken bilden die Übergangsstufe von brauner Pigmentierung zu vollständiger Pigmentlosigkeit. Als letzte Pigmentspuren können erbsen- bis linsenkorngrosse Flecken auf den Lippen und auf dem Nasenspiegel wahrgenommen werden.

Die Wollfeinheit von der Schulter der Schafe Merinos (♂) × $G_1$-Merinos Zigaia (♀) beträgt 19,61 $\mu \pm 0{,}12$. Die Wollfeinheit dieser Tiere hat die Tendenz, diejenige der Merinos *R.* zu übertreffen. Beim Schafe Nr. 46 der Rückkreuzungstiere beträgt die Wollfeinheit auf der Schulter 19,01 $\mu \pm 0{,}21$ und auf der Keule 21,48 $\mu \pm 0{,}28$. Nach dem Bradfordsystem fällt diese Wolle in die Sortimentsklasse 70'*S*. Die mittlere Wollfeinheit der Merinoschafe *R.* beträgt auf der Schulter 21,93 $\mu \pm 0{,}12$ und auf der Keule 23,46 $\mu \pm 0{,}18$.

Wollfeinheit, Stapelhöhe, Wolldichte und Ausdehnung des Vlieses auf dem Körper entsprechen den Wolleigenschaften der Merinos *R.* (Abb. 21).

In die Sortimentsklasse 5 *A* bis weniger als 18 $\mu$ entfallen bei den Schafen Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia 43,33 % der Wollhaare von der Schulterprobe und bei den reinen Merinoschafen *R.* 15,83 %.

In die Sortimentsklassen 5 *A-A* entfallen bei den Rückkreuzungsschafen Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia 98,16 % der Wollhaare von der Schulter; bei den reinen Merinoschafen *R.* dagegen nur 93,66 %.

*Tabelle 13*

**Wollertrag und Körpergewicht der Tiere $G_1$—Merinos-Zigaia (♂) × Zigaia (♀)**

| Lfd. Nr. | Nr. des Tieres und Abstammung | Geburtsjahr | Geburtsgewicht kg | Wollertrag (kg) | | Körpergewicht nach der Schur kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1933 | 1934 | |
| 1 | 37 ⟨ 6 $G_1$ / 17 Z. | 1930 | 3,50 | 3,20 | 3,20 | 45,0 |
| 2 | 56 ⟨ 14 $G_1$ / 41 Z. | 1931 | 3,58 | 2,75 | 3,65 | 42,1 |
| 3 | 61 ⟨ 14 $G_1$ / 7 Z. | 1931 | 3,77 | 3,00 | 3,20 | 46,2 |
| 4 | 63 ⟨ 14 $G_1$ / 172 Z. | 1931 | 3,72 | 3,10 | 3,45 | 44,4 |
| 5 | 65 ⟨ 14 $G_1$ / 4 Z. | 1931 | 4,17 | 2,35 | 2,90 | 41,3 |
| 6 | 66 ⟨ 14 $G_1$ / 2 Z. | 1931 | 3,87 | 2,50 | 3,25 | 43,0 |
| 7 | 67 ⟨ 14 $G_1$ / 60 Z. | 1931 | 3,97 | 2,60 | 3,00 | 38,1 |
| 8 | 68 ⟨ 14 $G_1$ / 13 Z. | 1931 | 4,02 | 3,70 | 4,20 | 52,2 |
| Mittelwert | | | 3,82 | 2,92 | 3,35 | 44,03 |
| Minimum | | | 3,50 | 2,35 | 2,90 | 38,10 |
| Maximum | | | 4,17 | 3,70 | 4,20 | 52,50 |
| Mittelwert 1933—1934 | | | | 3,135 (2,35—4,20) | | |

*Tabelle 14*

**Wollertrag und Körpergewicht der (♀) Tiere Merinos (×) $G_1$—Merinos R.-Zigaia (♂) in kg**

| Lfd. Nr. | Nr. des Tieres und Abstammung | Geburtsjahr | 1933 | 1934 | 1935 | Körpergewicht kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 46 ⟨ 998 M.R. / 20 ⟨ 952 / 16 Z. | 1930 | 4,40 | 4,60 | 4,80 | 44,2 |
| 2 | 48 ⟨ 998 M.R. / 23 $G_1$ ⟨ 952 / 9 Z. | 1930 | 3,30 | 4,10 | 4,30 | 46,2 |
| 3 | 52 ⟨ 278 M.R. / 30 $G_1$ ⟨ 994 / 13 Z. | 1931 | 3,70 | 4,90 | 4,35 | 42,1 |
| Mittelwert | | | 3,80 | 4,53 | 4,48 | 44,1 |
| Minimum | | | 3,30 | 4,10 | 4,30 | 42,1 |
| Maximum | | | 4,40 | 4,90 | 4,80 | 46,2 |
| Mittelwert 1933—1935 | | | | 4,272 (3,30—4,90) | | |

In den Wollproben von der Keule ist dieser Unterschied noch grösser. Bei den Rückkreuzungstieren entfallen 90,5 % der Wollhaare in die Sortimentsklassen 5 *A-A*, während bei den reinen Merinos *R.* dies nur mit 81,76 % der Fall ist.

Die graphische Darstellung der Wollfeinheit von den Rückkreuzungstieren Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia ähnelt sehr derjenigen der Wollfeinheit bei den reinen Merinos *R.* (Abb. 37, 38, 39). Der Kurvenverlauf nähert sich der idealen Kuppelform.

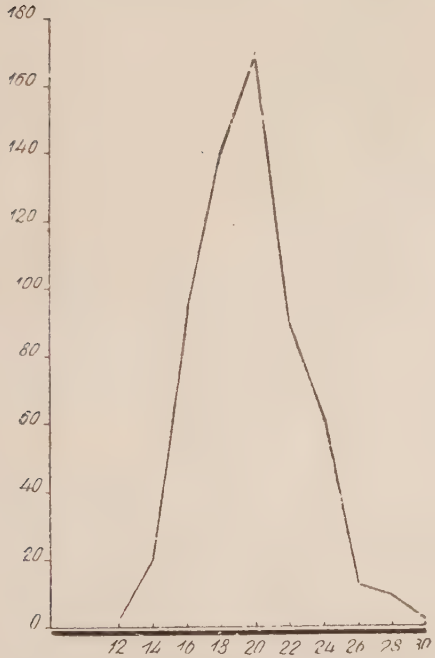



Abb. 37. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 48, 52, 46 Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia.

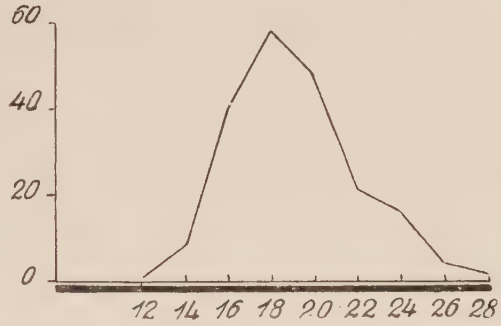



Abb. 38. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 46 Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia.

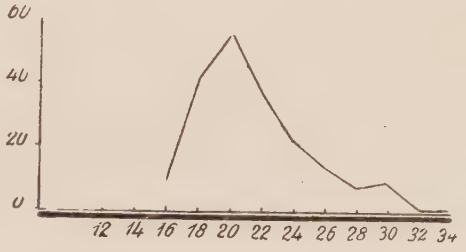



Abb. 39. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: Nr. 46 Merinos $R_1$- × $G_1$-Merinos-Zigaia.

Der mittlere Wollertrag beträgt bei den Rückkreuzungstieren der Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia 4,272 kg (3,30—4,90); er ist grösser als bei den Schafen (♀) aus den $G_1$, $G_2$, $G_3$ und den $G_1$ × Zigaiakreuzungen, jedoch niedriger als bei den reinen Merinos *R.*

Das mittlere Körpergewicht der Schafe (♀) Merinos *R.* × $G_1$- Merinos-Zigaia beträgt 44,1 kg (42,1—46,2).

### *F.* DIE MERINOS RAMBOUILLET SCHAFE

In der Stammschäferei von Rambouillet treten von Zeit zu Zeit weibliche und männliche Tiere mit schwarzen Pigmentflecken auf dem Maul oder auf dem Gaumen auf. Gelbe Flecken können öfters auf den Ohren, rings um die

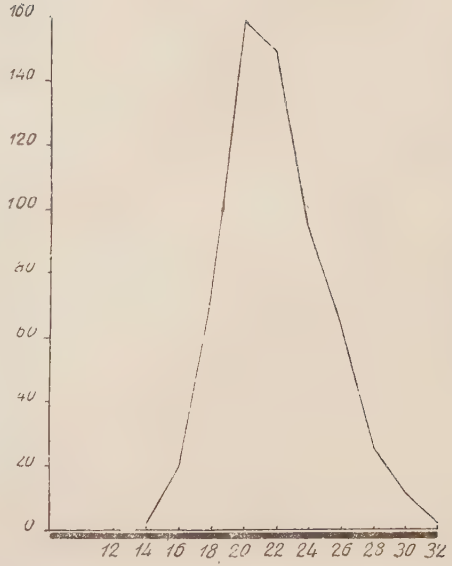



Abb. 40. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 285, 299, 329 Merinos *R.*

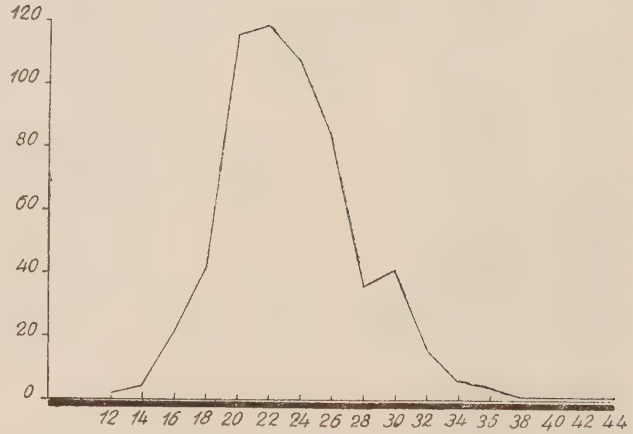



Abb. 41. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule, Nr. 285, 299, 329 Merinos *R.*

Augen und auf dem Nasenspiegel beobachtet werden. Böcke mit Pigmentflecken, von der Grösse einer Erbse oder einer Haselnuss, werden von der Zucht ausgeschlossen, besonders wenn sie niedere Wolleistungen, Woll- und Formatfehler aufweisen.

Die Wollfeinheit der aus Frankreich nach Palas importierten Merinos *R.* Schafe beträgt 21,93 $\mu \pm 0{,}12$ auf der Schulter und 23,46 $\mu \pm 0{,}18$ auf der Keule. Die Wollfeinheit ist sowohl auf der Schulter, wie auch auf der Keule geringen Schwankungen unterworfen. Dies beweist, dass die Wolle gut ausgeglichen ist. Der Wollfeinheitsunterschied zwischen Schulter und Keule beträgt 1,53$\mu$; die Wollausgeglichenheit erstreckt sich somit über den ganzen Körper. Nach dem Bradfordsystem entspricht die Wolle der Klasse 64'*S*.

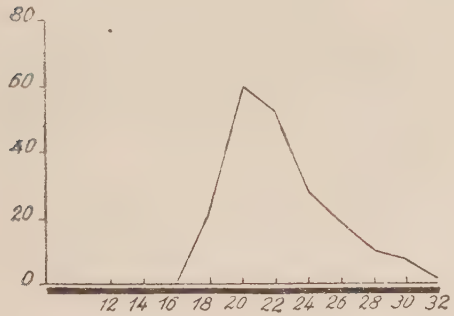



Abb. 42. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter: Nr. 285 Merinos *R.*

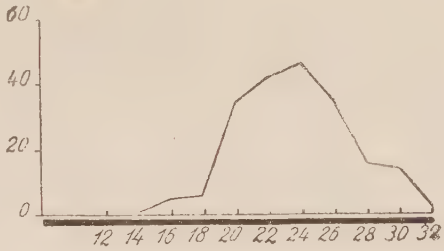



Abb. 43. — Graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Keule: Nr. 285 Merinos *R.*

Die Stapelhöhe der Wolle von der Schulter beträgt 60,6 mm (50—70) und diejenige von der Keule 60 mm (50—68). Der Höhenunterschied des Wollstapels zwischen Schulter und Keule ist gering. Die Wollstapeln stehen sehr dicht. Die Stapeldichte wird nach der Widerstandsfähigkeit der Wolle bei Druck mit der Handfläche auf die äussere Wollschichte beurteilt; auch der Widerstand, den die Wolle dem Eindringen von Staub und Schmutz entgegensetzt, kann zu diesem Zwecke beurteilt werden.

Bei den Merinos *R.* Schafen erstreckt sich die Wolle über den ganzen Körper, mit Ausnahme einer kleinen Stelle auf dem Nasenspiegel.

In die Wollfeinheitssortimente 5 *A*-*A* entfallen 93,66 % der Wollhaare von der Schulter und 81,76 % der Wollhaare von der Keule. Im Rahmen der Sortimentsklassen entfällt die grösste Anzahl der Wollhaare in die Klasse 4 *A* und zwar 26 %. Auf der Keule ist der Prozentsatz der Wollhaare aus den Feinheitssortimenten 4 *A* und 3 *A* beinahe gleich gross und zwar im ersten Falle 19,33 und im letzteren 19,66; auf der Schulter entfallen in diese beiden Sortimentsklassen 51,33 % der Wollhaare, also mehr als auf der Keule.

Die graphische Darstellung der Wollfeinheit von der Schulter und der Keule hat bei den Merinos *R.* einen sehr regelmässigen Kurvenverlauf (Abb. 40, 41, 42, 43). Die Klassenaufteilung der einzelnen Varianten geschieht nach der Binomformel $(a + b)^2$.

Der mittlere Wollertrag in den Jahren 1926—1932 der Merinos *R.* Schafe beläuft sich auf 4,885 kg (3,77—6,40) und derjenige der Böcke auf 7,55 (5,5—10,1) kg.

Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer der Merinos *R.* beträgt 3,329 kg (2,260—4,230); es ist also kleiner als bei den Zigaialämmern oder als dasjenige der obenerwähnten Kreuzungslämmer (siehe Tabelle 15).

*Tabelle 15*

**Wollertrag und Körpergewicht der Merinos-Rambouillet (♀)**

| Jahr | 285 | 288 | 299 | 329 | 285 | 288 | 299 | 329 | 285 | 288 | 299 | 329 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wollertrag in kg | | | | Körpergewicht in kg | | | | Geburtsgewicht in kg | | | |
| 1931 | 5,750 | 4,750 | 6,300 | 5,300 | | | | | | | | |
| 1932 | 5,600 | 5,600 | 5,800 | 6,400 | 38,3 | 43,20 | 50,00 | 47,300 | 3,250 | 3,545 | 3,125 | — |
| 1933 | 4,450 | 4,450 | 5,250 | 4,200 | 29,0 | 37,15 | 40,00 | 40,00 | 2,290 | 2,950 | 2,260 | — |
| 1934 | 5,000 | 4,100 | 5,050 | 5,000 | 36,6 | 36,90 | 44,900 | 53,200 | 3,850 | 4,210 | 2,780 | 3,810 |
| 1935 | 4,800 | 4,100 | 4,700 | 4,750 | 47,0 | 41,50 | 45,300 | 42,500 | 4,230 | 3,390 | 3,860 | — |
| 1936 | 5,000 | 4,250 | 4,900 | 3,850 | 43,0 | 36,60 | 43,000 | 37,00 | — | 3,100 | — | 3,300 |
| 1937 | 5,300 | 3,770 | 4,000 | 4,800 | 35,00 | 30,00 | 44,000 | 46,000 | 3,450 | 3,200 | — | — |
| Mittelwert | 5,085 | 4,431 | 5,142 | 4,885 | 38,15 | 37,558 | 44,200 | 44,333 | 3,414 | 3,399 | 3,006 | 3,555 — |
| Minimum | 4,450 | 3,770 | 4,000 | 3,850 | 29,00 | 30,25 | 40,00 | 37,600 | 2,290 | 2,050 | 2,260 | — |
| Maximum | 5,750 | 5,600 | 6,300 | 6,400 | 47,0 | 43,20 | 50,000 | 53,200 | 4,230 | 4,210 | 3,860 | - |
| Mittelwert der Gruppe | 4,885 (3,770—6,400) | | | | 41,143 (29,00—53,200) | | | | 3,329 (2,260—4,230) | | | |

Das mittlere Körpergewicht der ausgewachsenen Merinos *R.* Schafe beträgt 41,143 kg (29,0—53,2) und dasjenige der Böcke 75,35 kg (60—88). Das kleine Körpergewicht der Merinos *R.* Schafe ist auf zwei Ursachen zurückzuführen : erstens auf die Einwirkungen des Akklimatisierungsprozesses und zweitens auf den Einfluss der Inzucht, die in der Schäferei von Rambouillet betrieben wurde. Die Merinos *R.* Schafe wurden in Palas, wie auch in Rambouillet nicht gemolken.

Die 4 importierten Merinos *R.* Schafe haben zusammen 17 Lammungen zu verzeichnen, unter denen nur eine einzige Zwillingslammung, d.h. also 5,88 %. In der gleichen Zeit betrug die Unfruchtbarkeit bei den Merinos *R.* Schafen 14, 29 %; bei den Merinoschafen aus Palas nur 6,83—8 % und bei den Zigaiaschafen 6,70—8 %. Der höhere Prozentsatz der Unfruchtbarkeit bei den in Palas geborenen Merinos *R.* Schafen lässt sich durch ihre feinere Konstitution und durch die Einwirkungen des Akklimatisierungsprozesses erklären.

★

Die Übertragung von Charaktereigenschaften bei der Kreuzung von Rassen ist in klassischer Form von Darwin beschrieben worden. Er schreibt wörtlich: «... dass die Nachkommen in der ersten Generation zwsichen beiden Eltern in der Mitte stehen, oder dem einen Erzeuger in dem einen Theil, dem anderen Erzeuger in dem anderen Theil ähnlich sind »[1].

[1] Ch. Darwin, *Das Variieren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication*, Stuttgart, 1878, Bd. 2, Seite 43.

Die Wollfeinheit (auf der Schulter) der Schafe (♀) $G_1$-Merinos *R.* × Zigaia ähnelt mehr mit derjenigen der Merinos *R.* Schafe. Die Stapelhöhe, Wolldichte, Ausdehnung des Vlieses auf dem Körper und Kräuselungen pro cm haben bei den $G_1$-Schafen der Merinos *R.* × Zigaia einen intermediären Charakter. Bei den $G_2$-Kreuzungstieren Merinos *R.* × Zigaia kann eine grössere Variabilität der untersuchten Eigenschaften sowie die Tendenz zur Rückkehr zu einer der beiden Elternformen festgestellt werden; in unserem Falle besteht die Tendenz der Rückkehr zu beiden Elternformen. Diese Vererbungserscheinungen werden von Darwin ganz besonders unterstrichen, der von ihnen sagt, dass sie sich in mehr oder weniger grossem Masse den Eigenschaften des einen oder des anderen Vorfahren nähern.

Darwin erwähnt auch die Möglichkeit, dass durch Kreuzungen intermediäre Rassen gebildet werden können « Aber nach den bereits mitgeteilten und von anderen an anderen Orten aufgeführten Fällen scheint es, dass nur Geduld nötig ist; so bemerkt Mr. Spooner : „die Natur setzt einer erfolgreichen Vermischung keine Grenzen, im Verlaufe der Zeit ist es mit Hülfe der Zuchtwahl und sorgfaltigen Ausjätens thunlich, eine neue Rasse zu gründen". Nach sechs oder sieben Generationen wird das erhoffte Resultat in den meisten Fällen erreicht werden; aber selbst dann kann man noch einen gelegentlichen Rückschlag oder ein Fehlschlagen im Reinzüchten erwarten. Der Versuch wird indessen fehlschlagen, wenn die Lebensbedingungen den Charakteren beider elterlichen Rassen entschieden ungünstig sind. »[1]

### *G.* DAS VERSCHWINDEN DER PIGMENTIERUNG BEI DEN KREUZUNGSTIEREN $G_1$, $G_2$, $G_3$-MERINOS *R.* × ZIGAIA, BEI DEN $G_1$-MERINOS-ZIGAIA × ZIGAIA UND BEI DEN MERINOS *R.* × $G_1$-MERINOS-ZIGAIA

Bei Kreuzungsprodukten aus Merinos und Zigaiaschafen finden sich mehrmals rostfarbene zwischen den braunen Flecken.

Bei Kreuzungen zwischen Merinos Rambouillet und Zigaiaschafen kann das Auftreten von Pigment in den kommenden Generationen durch strenge Auslese zum Verschwinden gebracht werden.

Im allgemeinen verschwinden zuerst die Pigmentflecken auf den Körpergegenden. Darauf folgt Pigmentschwund auf dem Schwanze und am Ohransatz. Der Pigmentschwund umfasst zu Beginn kleinere und unregelmässige Oberflächenteile des Körpers, die aber später grössere Formen annehmen, bis schliesslich ganze Körperpartien, sowie auch der Kopf und die Gliedmassen vom Pigmentschwund ergriffen werden.

Als letztes Pigment verschwinden die Flecken von den Ohrenspitzen, von den Augenringen und vom Nasenspiegel. Als Restpigmente bleiben gewöhnlich kleine Pigmentflecken auf den Lippen, der Nasenschleimhaut und auf den sichtbaren Schleimhäuten des Maules und des Anus zurück.

Bei den meisten Kreuzungstieren der $G_1$-Merinos × Zigaia ist ungefähr der dritte Teil des Kopfes und der Gliedmassen mit kleinen Pigmentflecken besprengt. Es wurden auch Lämmer mit fast vollkommener Pigmentlosigkeit geboren, so wie auch selten, ganz schwarze Lämmer sowohl in der ersten wie auch in den späteren Generationen auftreten können. [2]

[1] Ch. Darwin, *op. cit.*, S. 82.

[2] Seltene Fälle von schwarzen Lämmern treten auch in der Merinoschäferei von Rambouillet, sowie bei den Merinoschafen in Palas auf. Dieses biologische Phänomen erklärt sich durch atavistische Erscheinungen.

Bei den Tieren der $G_2$- und $G_3$-Merinos × Zigaia steht die Häufigkeit des Pigmentauftretens oder des Pigmentmangels in engster Verbindung mit der Strenge und Geschicklichkeit, die beider Auslese der $G_1$-Tiere zur Zucht angewendet werden. Von der Zucht müssen alle Tiere mit grossen und umfangreichen Pigmentflecken auf dem Körper ausgeschieden werden. Zugelassen zur Zucht werden Tiere mit hohen Wollerträgen und besonders diejenigen mit robuster Konstitution. Je weniger Pigmentflecken die zu paarenden Tiere aufweisen, um so mehr fleckenlose oder nur wenig pigmentierte Nachkommen werden sie erzeugen. Ein Teil der Nachkommen der $G_1$-Merinos × Zigaia erbt die intensive Pigmentierung der schwarzköpfigen Zigaiaschafe, der andere Teil weist eine stufenartige Pigmentierungsintensität auf, beginnend von den stark pigmentierten Zigaiaschafen, bis zur Pigmentlosigkeit der Merinos. Von den Kreuzungstieren Merinos × $G_1$-Merinos-Zigaia sind ungefähr 50—70 % fast ganz pigmentlos; nur bei grosser Aufmerksamkeit können bei diesen Lämmern kleine braune oder gelbe Pigmentflecken rings um die Augen, auf den Ohren und besonders auf dem Nasenspiegel beobachtet werden. Bei feinwolligen Schafen, mehr oder weniger zahlreiche kleine Pigmentflecken im Gesicht oder an den Gliedmassen sind Anzeichen von Einkreuzungen mit Merinos (oder mit Spanka) und von vernachlässigter Zuchtwahl. Das Verschwinden der Pigmentierung bei den Kreuzungstieren ist bedingt durch strenge Auslese, durch die Reinrassigkeit der zur Kreuzung verwendeten Merinos, sowie durch die Häufigkeit der Einkreuzung mit Merinoblut.

Die Schafzüchter aus der Umgebung von Palas bevorzugten zur Aufbesserung ihrer Schafherden die Kreuzungsböcke der 1., 2. und 3. Generation zwischen Merinos und Zigaia. Diese Böcke waren widerstandsfähiger, lebhafter und fresslustiger als die reinen Merinoböcke. Die geringen Ansprüche der Kreuzungsböcke, betreffs Fütterung und Pflege, entsprechen den Haltungsbedingungen in diesen Schäfereien, während die reinen Merinoböcke sich unter diesen Bedingungen als viel weniger widerstandsfähig erwiesen.

## VI. REGELN UND GRUNDSÄTZE ZUR BILDUNG EINES SCHAFTYPUS MIT FEINER WOLLE, DURCH KREUZUNGEN DER MERINOS MIT DER ZIGAIARASSE

Vorliegende Untersuchungen, sowie Beobachtungen aus der Praxis auf dem Gebiete der Schafzucht, die im Verlaufe von 3 Jahrzehnten sowohl in Rumänien als auch in anderen Ländern unternommen wurden, gestatten uns, gewisse biologische Regeln und Grundsätze aufzustellen, nach denen die im Planjahrfünft vorgesehene Bildung eines neuen Schaftypus mit feiner Wolle zur Vermehrung der feinwolligen Schaftypen (Meziga) durch Kreuzungen zwischen der Merino- und Zigaiarasse zu erfolgen hat.

Praktisch erfolgt die Bildung des neuen Schaftypus in 4 Hauptetappen:

*Die erste Etappe* umfasst die Auswahl und genaue Untersuchung des Ausgangsgmaterials, sowie Studien der Umweltfaktoren, unter deren Einfluss sich der Kreuzungsprozess abspielt (Klima, Nahrung, ökologische Fragen, Biotop, Biozenose).

*Die zweite Etappe* umfasst die Kreuzungstechnik zwischen den Merinoböcken (Palas, West, Rambouillet) und den Zigaiaschafen (schwarz- und rotköpfige) mit dicker Wolle der Stogoschschafen.

*Die dritte Etappe* besteht in der Auslese der Tiere der ersten Kreuzungsgeneration ($G_1$) Merinos × Zigaia, die als Grundlage zur Bildung des gewünschten Typus dienen sollen.

*Die vierte Etappe* umfasst die weiteren Arbeiten zur Festigung der Charaktereigenschaften der neuen Rasse, sowie ihre Verbreitung in Gebieten mit den günstigsten geographischen und klimatischen Bedingungen.

In der *ersten Etappe* muss der Tierzüchter das männliche und weibliche Ausgangsmaterial für die Kreuzungen mit grosser Vorsicht aussuchen. Die

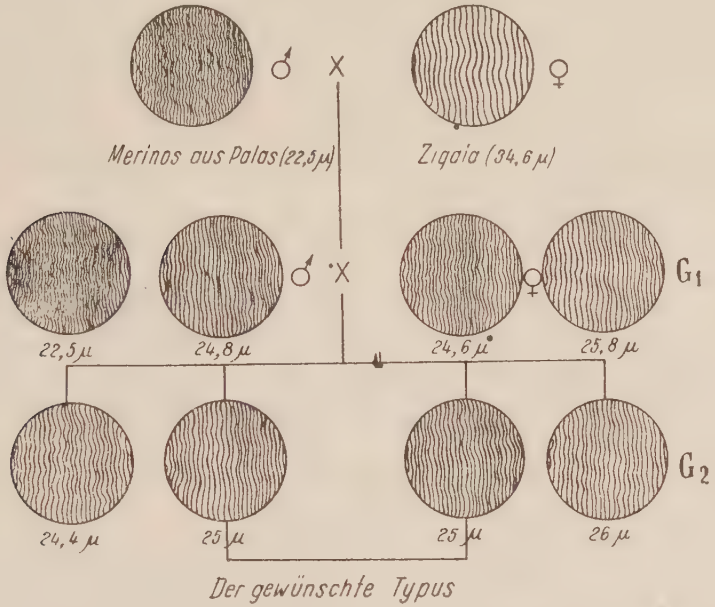



**Abb. 44. — Schema zur Bildung eines Schaftypus mit feiner Wolle, durch Kreuzung von Merinos *R.* mit schwarzköpfigen Zigaiaschafen.**

zu den Kreuzungen bestimmten Schafe müssen vor allen Dingen gesund sein und eine robuste Konstitution besitzen. Sie müssen von Müttern mit guter Milchleistung und fehlerfreien äusseren Körperformen abstammen. Zur Kreuzung werden nur Zigaiaschafe mit über 34 μ grober Wolle benützt. Schafe mit feinerer Wolle (unter 34 μ) müssen rein weiter gezüchtet werden. Desgleichen dürfen zur Kreuzung keine Elitetiere benützt werden. Das Alter der Schafe muss 2—3 Jahre betragen. Je ausgeglichener das Ausgangsmaterial ist, um so weniger werden die Kreuzungstiere Schwankungen unterworfen sein. Falls der Zweck der Kreuzungen darin besteht, ein Kreuzungsmaterial mit grosser Variationsbreite zu erhalten, um die Möglichkeit zur Auslese des gewünschten Typus zu vermehren, ist es ratsam, die Kreuzungen in Bezug auf Wollfeinheit, Stapelhöhe und Ausgeglichenheit des Wollhaares im Vliese mit unausgeglichenem Ausgangsmaterial zu beginnen.

Die Schafe dürfen nicht aus Inzucht stammen, da derartige Tiere gewöhnlich eine schwache oder überfeinerte Konstitution aufweisen.

Die Anzahl der Schafe, die zur Kreuzung zur Verfügung stehen, muss sich auf 1 000—2 000 Stück belaufen. Die Tiere müssen gekennzeichnet sein.

Vor der Auswahl der Tiere muss in allen Einzelheiten der Zweck der Kreuzungen bestimmt und gleichzeitig auch die Grundeigenschaften des neu zu bildenden Typus ausgearbeitet werden.

Im vorliegenden Falle, muss der neu zu bildende Typus folgenden Bedingungen entsprechen :

1. Er muss gegen Krankheiten, gegen Hochtemperaturen im Sommer und niedrige Kältegrade im Winter, sowie gegen Feuchtigkeitseinflüsse im Herbst und im Frühjahr eine besondere Widerstandskraft besitzen ; er muss in seinen Fütterungs- und Pflegeansprüchen genügsam und im allgemeinen den klimatischen Verhältnissen angepasst sein.

2. Er muss eine Wollfeinheit von 24—26 μ besitzen, bei einer mittleren Stapelhöhe von 7,5 cm und einem mittleren Wollertrag von 4,5 kg. Das Körpergewicht der ausgewachsenen Tiere muss 50 kg betragen, bei genügend hoher Milchleistung, um eine normale Entwicklung des Lammes zu sichern (ungefähr 90 kg Milch jährlich).

Für jede 50—100 Schafe muss ein Bock eingestellt werden, der vorher genau geprüft und bonitiert wurde Die Böcke dürfen untereinander nicht näher verwandt sein. Für 1 000 Schafe werden 10 Merinoböcke benötigt. Diejenigen Böcke, von denen nach den beiden ersten Jahren keine erwünschten Nachkommen erhalten wurden, müssen von der Zucht ausgeschlossen werden. Auf jeden Fall müssen nach der Beseitigung aller Böcke, die dem Zwecke der Kreuzung nicht entsprochen haben, mindestens 6 Zuchtböcke vorhanden sein, die zur weiteren Linienzucht benötigt werden, um in den folgenden Kreuzungen eine Inzestzucht zu vermeiden.

Die Paarungen werden durch Handsprung oder durch künstliche Besamung ausgeführt.

Die zu den Kreuzungen auserlesenen Merinoböcke müssen gut akklimatisiert sein und ein Körpergewicht von 70—80 kg besitzen (halb *précoces*); ihre Wollfeinheit muss 22—23 μ betragen, bei dichtem Wollstand und einer Stapelhöhe von 7,5 cm (Kammwolle); der Wollertrag muss 8—11 kg betragen.

Die *zweite Etappe* umfasst die Kreuzungstechnik. Gut gekennzeichnete Merinoböcke mit feiner Wolle müssen mit grobwolligen Zigaiaschafen gekreuzt werden; Böcke mit kürzerer Wolle, mit Schafen, die längere Wolle besitzen. Der Grund dieser Kreuzungstechnik beruht auf der bekannten Tatsache, dass die Wollfeinheit der Merinos überwiegt, d.h. sie vererbt sich intermediär aber mit grösserer Anlehnung an diejenige der Merinos; ebenso verhält es sich auch mit der Stapelhöhe, die sich ebenfalls intermediär vererbt, aber mehr in Richtung der Merinos, als in derjenigen der Zigaiaschafe. Das Körpergewicht der Kreuzungstiere überwiegt dasjenige der Ausgangsrassen (Heterosis).

20 Tage bevor die Deckperiode beginnt, dürfen die Schafe (Zigaia und Kreuzungstiere) nicht mehr gemolken werden. Während der Trächtigkeit, besonders in den letzten 10 Tagen, müssen die Schafe stärker gefüttert werden. Die Futterration muss genügend Mineralsalze, Vitamine und Proteinstoffe enthalten, die zur Entwicklung der Fötuse erforderlich sind und bei den Mutterschafen die Milchproduktion nach dem Ablammen begünstigen.

Das Decken der Schafe muss von September bis Anfang Oktober erfolgen, damit die Lammungen im Februar stattfinden und spätestens im März abgeschlossen sind. Der Grund für Frühlammungen beruht auf der Tatsache,

dass frühgeborene Lämmer sich besser entwickeln und deshalb die Sommerhitzen besser überstehen; auch sind gut entwickelte Lämmer, sobald sie auf die Weide kommen, widerstandsfähiger gegen den Lungenwurm (Strongylosisseuche), dessen Auswirkungen oft den Tod der geschwächten Lämmer verursachen.

Bei der Geburt werden die Lämmer sofort gekennzeichnet und gleichzeitig bonitiert. Die Bonitierung und Beschreibung der Lämmer erstrecken sich auf Abstammung, Geburtsgewicht, Wollfarbe, Pigmentierungen, Art, Form und Dichte der Kräuselung und Vorhandensein von pigmentierten Haaren.

Die Gewichtsbestimmungen erfolgen monatlich, damit die Entwicklung der Lämmer verfolgt werden kann. Der Absatz erfolgt im Alter von $3-3^1/_2$ Monaten. Vom zweiten Lebensmonat an müssen die Lämmer an geeignete Futtermittelaufnahme gewöhnt werden (Kleie, Hafermehl, besonders bei schwacher Weide).

Im alter von 14 Monaten, bei der ersten Schur der Jährlinge, wird die zweite Bonitierung durchgeführt, wobei alle Wolleigenschaften beschrieben werden: Wollfeinheit, Ausbreitung des Vlieses auf dem Körper, Wolldichte, Stapelhöhe und Stapelform, Kräuselung, Wollschweiss, Vorhandensein von pigmentierten Haaren, Körpergewicht, Wollertrag und Wollabfälle (Locken) usw.

Gleichzeitig muss auch der Körperbau beschrieben werden, sowie eventuelle fehlerhafte Körpereigenschaften, wie Fusstellung usw.

Die *dritte Etappe*, die Auslese der ersten Kreuzungsgeneration, ist die schwierigste; sie erfordert genaue praktische und theoretische Kenntnisse.

Die Auslese der Tiere der ersten Kreuzungsgeneration muss mit aller Strenge erfolgen. Zur Zucht werden nur Kreuzungstiere beider Geschlechter mit robuster Konstitution zugelassen, die gleichzeitig auch die gewünschten Leistungen aufweisen.

Die Aufzucht der Jungtiere muss in engster Anlehnung an die natürlichen rauhen Umweltbedingungen erfolgen. In Gegenden mit mehr als 680 mm Feuchtigkeitsniederschlägen pro Jahr, sollen die feinwolligen Kreuzungstiere Merinos × Zigaia nicht gezüchtet werden.

Die Kreuzungstiere der ersten Generation, die die gewünschten morphologischen und physiologischen Eigenschaften aufweisen, werden untereinander gepaart. Die Inzestzucht muss nach Möglichkeit vermieden werden, da sie früher oder später und bei nicht genügenden technischen Kenntnissen zu Zuchtschäden führt. Nur ausnahmsweise, bei genügenden technischen Erfahrungen, kann die Inzestzucht (Bock × Tochterschaf) angewendet werden, zwecks schnellerer Festigung der gewünschten Eigenschaften. Bei Anwendung der Inzestzucht muss, nach Iwanow, strengste Auslese durchgeführt werden, die bis zu 80 %igem Ausschluss aus der Zucht führt.

Rückkreuzungen der ersten Kreuzungsgeneration Merinos × Zigaia mit Merinoböcken sind nicht angezeigt, da die Rückkreuzungstiere, obwohl sie an der Wollfeinheit 2—3 μ gewinnen, viel von ihrer robusten Konstitution und natürlichen Widerstandskraft einbüssen. Dieser Umstand muss auf alle Fälle vermieden werden. Nur widerstandsfähige und den Umweltbedingungen angepasste Tiere, sowie Tiere mit robuster Konstitution können zur Bildung eines neuen Schaftypus mit hoher Leistungsfähigkeit führen. Nur durch strengste Auslese, bei entsprechenden Umweltbedingungen, kann die Bildung des neuen Schaftypus, sowie die Konsolidierung der gewünschten Charaktereigenschaften erreicht werden.

In der *dritten Etappe* muss die Bildung von männlichen Blutlinien einsetzen. Um Inzestzucht zu vermeiden, müssen in jeder Zucht mindestens 5—6 männliche Blutlinien vorhanden sein. Die Böcke einer bestimmten Linie können mit Schafen aus anderen Linien gepaart werden.

Iwanow und Filianski wenden bei der Linienbildung zuerst Inzestzucht an und später Linienzucht, durch Anpaarungen der nichtverwandten Linien untereinander. Ein Bock, der zwei Jahre lang hochleistungsfähige Nachkommen gegeben hat, kann als Linienbegründer betrachtet werden.

Nach der biologischen Lehre Mitschurins ist die Tendenz nach grosser Ausgeglichenheit, bei fortgeschrittener Rassenreinheit, nicht angebracht; je mehr ausgeglichen die Erbmasse ist, um so mehr wird die Konstitution geschwächt, was von verminderter Widerstandskraft, verminderter Fortpflanzungsfähigkeit und Fruchtbarkeit der Tiere begleitet ist.

In der *vierten Etappe* erfolgt die Befestigung bestimmter wirtschaftlicher Eigenschaften des neuen Typus. In unserem Falle kommen in erster Linie Wollertrag und Wollqualität, bei genügender natürlicher Widerstandsfähigkeit der Tiere, in Frage. Dies geschieht durch Auslese und planmässige Paarungen im Verlaufe von mehreren Generationen. Falls zu den Kreuzungen keine neuen Böcke mit unbekannter Abstammung gebraucht werden, kann die Befestigung der gewünschten Eigenschaften in 10—15 Jahren erfolgen.

Dabei muss aber immer nach dem Prinzip verfahren werden, das Lysenko mit grosser Klarheit dargelegt hat und zwar, dass jede Rasse, jeder Organismus, bestimmte Anforderungen stellt und nur, falls diesen Genüge geleistet wird, das Tier seine höchsten Leistungsfähigkeiten entfalten kann.

Jede Rasse hat demnach Ansprüche auf für sie eigens angepasste Lebensbedingungen und zwar diejenigen « die zu ihrer Bildung beigetragen haben ». Jede noch so streng geübte Auslese ist ergebnislos, falls den Kreuzungstieren nicht diejenigen Fütterungs-, Haltungs- und klimatischen Bedingungen gesichert sind, die zu ihrer Entwicklung und zur Erhaltung der neuerworbenen Eigenschaften benötigt werden.

Je vorteilhafter auf die Entwicklung der Tiere während ihrer intra-uterinen Entwicklungsperiode und Wachstumsperiode sofort nach der Geburt eingewirkt wird, um so rascher entwickeln und befestigen sich die gewünschten Eigenschaften, gewöhnlich schon in der 5.—7. Generation.

Nach unseren Untersuchungen sind beim Schafe zwei Stadien mit schnellerem Wachstum zu verzeichnen : das erste Stadium umfasst das Fötusalter am 100.—130. Tage (nach der Befruchtung), das zweite Stadium fällt in die ersten drei Monate nach der Geburt.

Die Befestigung der gewünschten Eigenschaften erfolgt mit grösserer Sicherheit, falls der Zuchtwert der Zuchttiere an ihren Nachkommen überprüft wird.

Im allgemeinen liegt der Erfolg zur Bildung neuer Rassen in der richtigen Auswahl der Ausgangsrassen, in geeigneten klimatischen Umweltfaktoren und in der gründlichen Ausbildung des Praktikers, der die Zuchtarbeiten, die Kreuzungen, die Auslese, die Anpaarungen, die Fütterung und die Pflege der Tiere überwacht.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Vorliegende Untersuchungen wurden auf der zootechnischen Versuchsstation und im Laboratorium für Tierzuchtforschungen Palas-Konstanza im Jahre 1926 begonnen und seit dem Jahre 1947, zwecks weiterer Überprüfung

der erhaltenen Resultate auf der zootechnischen Versuchsstation Slobozia fortgesetzt.

Das Untersuchungsmaterial für die vorliegenden Studien stammt aus der Schäferei Palas und umfasste folgende Kreuzungstiere, zwischen Merinos Rambouillet × Zigaiarasse :

1. $G_1$-Kreuzungstiere Merinos *R.* (♂) × Zigaia (schwarzköpfig)
2. $G_2$- » » » » » »
3. $G_3$- » » » » » »
4. $G_1$- » Merinos *R.*-Zigaia × Zigaia (♀)
5. Kreuzungstiere Merinos *R.* × $G_1$-Merinos-Zigaia
6. Reine Merinos Rambouillet.

Im ganzen wurden 114 Kreuzungstiere Merinos × Zigaia untersucht. Gleichzeitig wurde die Wollfeinheit auf der Schulter und auf der Keule an 7 600 Wollhaaren festgestellt.

Vorliegende Untersuchungen und Kreuzungsversuche verfolgten den Zweck, Regeln und Richtlinien zur Bildung eines neuen Schaftypus mit feiner Wolle auszuarbeiten.

### 1. Die $G_1$-Kreuzungstiere Merinos *R.* × Zigaia (schwarzköpfig)

Die $G_1$-Kreuzungstiere Merinos R. × Zigaia sind durch das Auftreten mehr oder weniger grosser Pigmentflecken von gelblicher bis kastanienbrauner Farbe an verschiedenen Körperstellen charakterisiert. Bei einigen Tieren sind die Pigmentflecken in grösserer Anzahl vorhanden, andere wiederum sind weniger pigmentiert. Die Pigmentierung hat, wie bei den Zigaiaschafen, einen zentrifugalen Charakter; sie ist, im allgemeinen, auf den Kopf und auf die unteren Gliedmassen beschränkt. Im Gegensatz zu den Zigaiaschafen, führen die Kreuzungstiere auf dem Körper, weder in den Wollhaaren noch in der Haut, kein Pigment. Kreuzungstiere mit Pigmentflecken auf dem Körper treten nur selten auf.

Die Wollfeinheit auf der Schulter der Kreuzungstiere (22,82 $\mu \pm 0{,}18$) kommt derjenigen der reinen Merinos *R.* sehr nahe (21,93 $\mu \pm 0{,}12$). Auf der Keule ist das Wollhaar der Kreuzungstiere (25,26 $\mu \pm 0{,}18$) um 1,80 $\mu$ dicker als das Wollhaar der reinen Merinos *R.* (23,46 $\mu \pm 0{,}18$), und um 2,44 $\mu$ als das Wollhaar auf der Schulter der $G_1$-Kreuzungstiere.

Die Wollstapelhöhe auf der Schulter der Kreuzungstiere (64,90 mm) kommt derjenigen der reinen Merinos *R.* näher (60,6 mm) als der Stapelhöhe der Zigaiaschafe (90,20 mm).

Die Ausbreitung der Wolle auf dem Kopfe, sowie die Wolldichte haben einen intermediären Charakter, jedoch mit grösserer Annäherung an die Merinos *R.* als an die Zigaiaschafe. Bei den $G_1$-Kreuzungstieren entfallen von den Wollhaaren auf der Schulter in die Feinheitsklassen 5 *A-A* 89,98 %, somit fast derselbe Prozentsatz wie auch bei den Merinos *R.* (93,66 %), und unvergleichbar mehr als bei den Zigaiaschafen (23 %). Nach dem Bradfordsystem fällt die Wolle der $G_1$-Tiere in die Qualitätssorte 64/68'*S*. Von den Wollhaaren auf der Keule der $G_1$-Tiere entfallen in die Feinheitsklasse 5 *A-A* 66,66 %; bei den reinen Merinos *R.* (♀) 81,76 % und bei den Zigaiaschafen 17,98 %. Die Ausbreitung der Wolle auf dem Kopfe hat einen intermediären Charakter, jedoch mit grösserer Anlehnung an die Merinos *R.*

Die graphische Darstellung der Wollfeinheit auf der Schulter hat bei den $G_1$-Kreuzungstieren ein ähnliches Aussehen wie diejenige der Merinos *R.* Die Wollfeinheitskurve von der Keule hat an ihrer Spitze einen unregelmässigen Verlauf.

Der Wollertrag der $G_1$-Tiere nimmt zwischen demjenigen der Zigaiaschafe und der Merinos *R.* eine intermediäre Stellung ein. Der mittlere Wollertrag der $G_1$-Tiere beträgt 4,593 kg (2,85—6,85), für das Jahr 1930; bei den Zigaiaschafen 2,85 kg (1,50 — 3,90). Der mittlere Wollertrag für 4 Jahre (1933—1936) der $G_1$-Kreuzungstiere beläuft sich auf 3,544 kg (1,90—5,25) und bei den Zigaiaschafen auf 2,861 kg (1,55—4,20). Die Böcke der $G_1$-Tiere Merinos × Zigaia ergaben einen mittleren Wollertrag von 5,71 kg (5—6,40). Der höchste Wollertrag für die Böcke der $G_1$-Tiere belief sich auf 6,8 kg und bei den Schafen (Jährlinge) auf 6,4 kg.

Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer beträgt bei den $G_1$-Kreuzungstieren 3,91 kg (3,05—4,85). Es ist grösser als dasjenige der Lämmer, die in Palas von den reinen Merinos *R.* geboren wurden; bei letzteren beträgt das mittlere Geburtsgewicht 3,329 kg (2,260—4,230). Den grössten Gewichtszuwachs haben die Lämmer im dritten Lebensmonat (kalendermässig im Monat Mai).

Auch das mittlere Körpergewicht der ausgewachsenen Tiere ist bei den $G_1$-Kreuzungstieren grösser als bei den gleichaltrigen reinen Merinos *R.* (41,14 kg) und Zigaiaschafen. Bei den $G_1$-Kreuzungstieren beträgt das mittlere Körpergewicht 48,657 kg (39,55 -56,85), dasjenige der Zigaiaschafe 46,25 kg (40,10—60). Das grösste Körpergewicht, das bei den Zigaiaschafen nach der Schur festgestellt wurde, beträgt 66,5 kg und bei den $G_1$-Tieren 73,23 kg (60,90—85,25).

Die Milchleistung[1] für 60 Kontrolltage (Juni-Juli) ist bei den $G_1$-Kreuzungstieren höher als bei den Zigaiaschafen und den reinen Merinos; sie beträgt bei den $G_1$-Schafen 37,16 kg (21,12—70,95), bei den Zigaiaschafen 34,53 kg (12,57—64,57) und bei den Merinos von Palas 30,41 kg (4,72—72,67). Der Fettgehalt der Milch beträgt bei den $G_1$-Schafen 7,06 %; er ist annähernd derselbe, wie auch bei den Zigaiaschafen (7,0 %); bei den Merinoschafen ist der Fettgehalt etwas höher gelegen (7,47 %).

Das grössere Geburtsgewicht der Lämmer, das grössere Körpergewicht der ausgewachsenen Schafe, wie auch die höhere Milchleistung der $G_1$-Kreuzungstiere, alle diese Fälle müssen dem bekannten biologischen Phänomen der Heterosis zugeschrieben werden.

Zwillingswürfe treten häufiger bei den $G_1$-Kreuzungsschafen (22,98 %) auf, als bei den Zigaiaschafen (13,45 %); bei ersteren kommt der Prozentsatz der Zwillingsgeburten demjenigen der Merinoschafe aus Palas gleich (23,28 %). Die Trächtigkeitsdauer beträgt bei den $G_1$-Schafen 148 Tage und 6 Stunden, bei den Merinoschafen aus Palas 150 Tage und 14 Stunden und bei den Zigaiaschafen 147 Tage und 16 Stunden.

### 2. Die $G_2$-Kreuzungstiere Merinos *R.* × Zigaia

Bei den $G_2$-Kreuzungstieren Merinos × Zigaia tritt das Pigment, im allgemeinen, in derselben Menge auf, wie auch bei den $G_1$-Tieren, bei einigen Tieren sogar noch verstärkter. Der zentrifugale Charakter der Pigmentverteilung bleibt erhalten.

Die Variabilität der Wollfeinheit, Wolldichte, der Ausbreitung und der Stapelhöhe des Vlieses ist bei den $G_2$-Kreuzungen grösser als bei den $G_1$-Tieren. Es sind selten Tiere mit pigmentierten Wollhaaren anzutreffen.

[1] Chlebarow (1940) konnte bei den $G_1$-Kreuzungstieren oft einen grösseren Milchertrag eststellen.

Die Variationsbreite der Wollfeinheit beträgt bei den $G_2$-Tieren 14—40 μ; sie ist grösser als bei den $G_1$-Tieren. Die mittlere Wollfeinheit auf der Schulter beträgt bei den $G_2$-Tieren 23,22 μ ± 0,15, während die Wollfeinheit bei den $G_1$-Tieren 22,82 μ ± 0,11 beträgt. Auf der Keule beträgt die mittlere Wollfeinheit bei den $G_2$-Tieren 25,26 μ ± 0,15.

Die mittlere Stapelhöhe der Wolle ist bei den $G_2$-Tieren auf der Schulter und auf der Keule annähernd dieselbe: 62,6 mm (55—72); sie ist fast dieselbe wie diejenige der $G_1$-Tiere. Die Ausbreitung der Wolle auf dem Körper und die Wolldichte variieren bei den $G_2$-Tieren mehr als bei den $G_1$-Tieren Merinos × Zigaia. Die Gliedmassen sind weniger mit Wolle bewachsen, vor allem die Vorderläufe, und die Wolle steht im allgemeinen weniger dicht.

Die Wollhaare sind bei den $G_2$-Tieren auch gröber; es entfallen in die Feinheitsklassen 5 *A-A* 86,15 % der Wollhaare von der Schulter und 64,26 % der Wollhaare von der Keule. Die entsprechenden Prozentsätze bei den $G_1$-Tieren betragen 89,98 und 66,66.

Die Feinheitskurve der Wollhaare von der Schulter ähnelt der idealen Kurvenform der Wollfeinheit bei den Merinos; diejenige der Wollhaare von der Keule weist zwei kleine Spitzen auf, ohne die im allgemeinen kuppelförmige Aufteilung der Wollfeinheit zu verändern.

Der mittlere Wollertrag beträgt bei den $G_2$-Tieren 3,42 kg (2,30—5,00); er ist somit niedriger als bei den $G_1$-Tieren. Der höchste Wollertrag (8,77 kg) wurde im Jahre 1937 vom $G_2$-Bock Nr. 237 bei einem gleichzeitigen Körpergewicht von 82,5 kg, erhalten.

Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer beträgt bei den $G_2$-Schafen 3,83 kg (2,47—4,74); es nähert sich somit demselben Gewichte bei den $G_1$-Lämmern, wie auch demjenigen der Zigaialämmer, übersteigt jedoch das mittlere Geburtsgewicht der Merinolämmer.

Das mittlere Körpergewicht der ausgewachsenen $G_2$-Schafe beträgt 44,50 kg (37—54); es ist demnach um 1,44 kg niedriger als dasjenige der $G_1$- Merinos × Zigaiaschafe.

Die Milchleistung in 60 Tagen beträgt 31,37 kg (19,02—55,87) und ist demnach geringer als bei den $G_1$- und den Zigaiaschafen.

### 3. Die $G_3$-Kreuzungstiere Merinos × Zigaia

Wie auch bei den $G_1$- und den $G_2$-Kreuzungstieren, hat die Pigmentierung bei den $G_3$-Kreuzungstieren einen zentrifugalen Charakter. Die Pigmentflecken haben die Tendenz, häufiger aufzutreten, besonders im Falle, wenn in der vorhergehenden Generation keine planmässige Auslese stattgefunden hat. Es treten Schafe mit pigmentierten Wollhaaren auf, sowie auch Schafe, deren Kopf und Gliedmassen vollständige Pigmentlosigkeit aufweisen. Die Variabilität der Wollfeinheit ist grösser; auf der Schulter schwankt sie zwischen 21,68 μ ± 0,26 bis 26,13 μ ± 0,39 und auf der Keule zwischen 23,92 μ ± 0,28 bis 29,96 μ ± 0,51. Die Variationsbreite der Wollfeinheit schwankt bei der dritten Generation von 12—52 μ, bei der zweiten Generation von 14—42 μ und bei der ersten Generation von 14—40 μ. Die mittlere Wollfeinheit auf der Schulter der $G_3$-Tiere beträgt 23,86 μ ± 0,17 und auf der Keule 26,74 μ ± 0,22.

Die Stapelhöhe beträgt bei den $G_3$-Kreuzungstieren 61,5 mm und ist somit etwas geringer als bei den ersten beiden Kreuzungsgenerationen.

Die Ausbreitung der Wolle auf dem Körper und die Wolldichte weisen bei den $G_3$- Kreuzungstieren eine stufenartige Reihenfolge auf, die von den reinen Merinos *R.* bis zu den Zigaiaschafen führt. Der Prozentsatz der Wollhaare aus den feineren Sortimentsklassen ist geringer als bei den $G_2$- Kreuzungstieren. In die Sortimentsklassen 5 *A-A* entfallen auf der Schulter nur 77,50% der Wollhaare und auf der Keule 57,97 %. Die meisten Wollhaare entfallen in die Feinheitssorten der 4 *A*—3 *A* Klassen.

Die Wollfeinheitskurven der $G_3$-Kreuzungstiere sind verschieden; ungefähr 50% der Wollfeinheitskurven von der Schulter haben einen normalen Kurvenverlauf; diejenigen von der Keule haben 2—3 leicht veränderliche Spitzen.

Der mittlere Wollertrag beträgt bei den $G_3$-Tieren 4,18 kg (2,45—6,0); er übersteigt um weniges denjenigen der $G_1$- und $G_2$-Kreuzungstiere. Der $G_3$-Bock Nr. 233, mit einem Körpergewicht von 76,5 kg (1935) hatte den grössten Wollertrag — 7,75 kg.

Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer beträgt 3,68 kg (2,90—4,60); es steht demjenigen der Zigaialämmer näher. Das mittlere Körpergewicht der $G_3$-Kreuzungstiere beträgt 43,8 kg (35—59), wie bei den Zigaia.

### 4. Die $G_1$-Kreuzungstiere Merinos-Zigaia (♂) × Zigaia (♀)

Ein grosser Teil der Rückkreuzungstiere mit der Zigaiarasse haben starke Pigmentierungen auf dem Kopfe und auf den unteren Gliedmassen, ähnlich wie die schwarz- und rotköpfigen Zigaiaschafe. Nur ein geringer Teil der Tiere hat kleine zerstreute Pigmentfleckchen mit zentrifugaler Anordnung.

Die Wollfeinheit beträgt auf der Schulter 30,29 $\mu \pm 0{,}24$ und auf der Keule 32,89 $\mu \pm 0{,}38$. Sie ist etwas feiner als bei den Zigaiaschafen, besonders auf der Keule.

Die Wollstapelhöhe beträgt 75,3 mm (65—85); sie nimmt eine intermediäre Stellung zwischen den $G_1$-Tieren und den Zigaiaschafen ein, mit grösserer Anlehnung an die $G_1$-Kreuzungstiere. Die Kräuselung der Wollhaare auf der Schulter ist regelmässiger, als bei der Zigaiawolle.

Die Ausbreitung der Wolle auf dem Körper und die Wolldichte sind etwas mehr ausgeprägt als bei den Zigaiaschafen. In die Feinheitssortimente 5 *A-A* entfallen auf der Schulter 34,42 % der Wollhaare und auf der Keule 30,81 %. Die meisten Wollhaare entfallen in die Sortimentsklasse *B*; bei den Zigaiaschafen in die Klasse *C*. Die Wollfeinheitskurven haben einen änlichen Verlauf, wie bei der Zigaiawolle. Sie weisen mehr niedrige Spitzen auf, vor allem die Wollfeinheitskurve der Keulenhaare (4—5).

Der mittlere Wollertrag beträgt 3,13 kg (2,35—4,20); er ist geringer als bei den $G_1$- und $G_2$-Kreuzungstieren und nur um weniges höher als bei den Zigaiaschafen.

Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer beträgt 3,82 kg (3,50—4,17) und das Körpergewicht der ausgewachsenen Tiere 44,03 kg (38,10—52,20); es ist geringer als bei den $G_1$-Kreuzungstieren, 48,65 kg (39,55—56,85).

### 5. Die Kreuzungstiere Merinos *R.* (♂) × $G_1$-Merinos-Zigaia

Die Rückkreuzungstiere mit Merinos Rambouillet sind, im allgemeinen, pigmentlos; bei einigen Tieren befinden sich zerstreute kleine Pigmentflecken auf der Nasenschleimhaut.

Die Rückkreuzungstiere Merinos × $G_1$-Merinos-Zigaia haben eine feinere Wolle (19,61 $\mu \pm$ 0,12) als selbst die reinen Merinos *R.* (21,93 $\mu \pm$ 0,12). Gleichzeitig ist auch die Stapelhöhe der Wolle bei den Rückkreuzungstieren (53,3 mm 45—65) niederer als bei den Merinos *R.* Schafen (60,6 mm, 50—70). Die Kräuselung der Wollhaare ist bei den Rückkreuzungstieren regelmässiger und zahlreicher pro 1 cm Wollhaarlänge als bei den reinen Merinos *R.* Die Ausdehnung des Vlieses sowie die Dichte der Wollhaare ist die gleiche wie bei den Merinos *R.*

In das Feinheitssortiment 5 *A* entfallen 43 % der Wollhaare und in die Sortimente 5 *A-A* 98,16 % (Schulter), während bei den reinen Merinos *R.* nur 93,66 % der Wollhaare in diese Sortimentsklassen entfallen. Die Wollfeinheitskurven verlaufen beinahe ideal. Die Aufteilung der Varianten im Kurvenverlauf hat ein regelmässiges Aussehen.

Der mittlere Wollertrag beträgt bei den Schafen Merinos × $G_1$-Merinos-Zigaia 4,27 kg (3,30—4,90); er ist höher als bei den Kreuzungstieren der ersten, zweiten und dritten Generation sowie bei den $G_1$-Merinos × Zigaia. Das mittlere Körpergewicht beträgt 44,1 kg (42,1—46,2); es beträgt mehr als bei den reinen Merinos *R.*, jedoch weniger als bei den $G_1$-Kreuzungstieren.

### 6. Die Merinos Rambouillet Schafe

Tiere mit linsenkorn- oder erbsengrossen Pigmentflecken auf der Nasenschleimhaut oder auf den Lippen treten höchst selten auf. Die Pigmentflecken führen mehr gelbliches als schwarzes Pigment.

Die Wollfeinheit der reinen Merinos *R.* beträgt auf der Schulter 21, 93 $\mu \pm$ 0,12 und auf der Keule 23,46 $\mu \pm$ 0,18. Die Stapelhöhe der Wolle ist sowohl auf der Schulter (60,6 mm, 50—70) fast dieselbe, wie auch auf der Keule (60 mm, 50—68).

Der ganze Körper ist mit Wolle bewachsen einschliesslich des Kopfes und der Gliedmassen, mit Ausnahme des Nasenspiegels. Auf 1 cm Wollhaarlänge befinden sich 8 regelmässige Kräuselungsbogen. In die Wollsortimente 5 *A—A* entfallen auf der Schulter 93,66 % der Wollhaare und auf der Keule 81,76 %. Nach dem Bradfordsystem fällt die Wolle in die Klasse 80/58'*S*.

Die Wollfeinheitskurven von der Schulter und der Keule nähern sich der regelmässigen Kuppelform.

Der mittlere Wollertrag beträgt bei den Merinos *R.* 4,835 kg (3,770—6,400). Das mittlere Geburtsgewicht der Lämmer beträgt 3,329 kg (2,260—4,230); das Körpergewicht der ausgewaschsenen Schafe 41,143 kg (29—53,200). Zwillingswürfe sind selten — 6,66 %.

★

Zur Bildung des neuen Schaftypus mit feiner Wolle durch Kreuzungen zwischen Merinos Rambouillet (♂) und Zigaiaschafen, müssen folgende Regeln befolgt werden:

Genaues Studium der Ausgangsrassen sowie der Umweltbedingungen, in denen die Bildung der neuen Rasse vorgenommen wird.

Zur Kreuzung müssen mindestens 1 000 Zigaiaschafe mit grober Wolle (über 34 $\mu$) und 10 Merinoböcke herangezogen werden. Die Tiere müssen von verschiedener Abstammung sein. Der Sprung wird aus der Hand ausgeführt, sowie auch durch künstliche Besamung.

Der gewünschte neue Schaftypus muss eine Wollfeinheit von 24—26 μ aufweisen, eine Wollstapelhöhe von minimum 7 cm und einen mittleren Wollertrag von 4,5 kg; das Körpergewicht der ausgewachsenen Schafe muss 50 kg betragen, der Milchertrag 60 kg; die Schafe müssen eine robuste Konstitution besitzen.

Die zu den Kreuzungen ausgewählten Merinoböcke müssen an die entsprechenden Umweltbedingungen angepasst sein und ein Körpergewicht von 80 kg aufweisen. Die Wollfeinheit der Böcke muss bei einer Stapelhöhe von 7 cm 22—23 μ entsprechen; der Wollertrag muss 8—15 kg betragen.

Die planmässige Auslese des gewünschten Schaftypus beginnt mit der ersten Kreuzungsgeneration Merinos *R.* × Zigaia. Rückkreuzungen mit Merinoböcken müssen vermieden werden, da die Rückkreuzungstiere eine schwächere Konstitution aufweisen. Zur Befestigung des neuen Schaftypus müssen 6 männliche Blutlinien gebildet werden. Inzucht und Inzestzucht müssen vermieden werden. Die Aufzucht des neu geschaffenen Schaftypus muss unter natürlichen Umweltbedingungen, bei entsprechender Pflege und Fütterung geschehen. Ohne gute und ausreichende Futterweiden, ohne angemessene Stallungs- und Klimabedingungen können keine neuen leistungsfähigen Rassen erzielt werden.

Aus vorliegenden Untersuchungen über Kreuzungen zwischen Merinos *R.* und schwarzköpfigen Zigaiaschafen geht eindeutig hervor, dass die Tiere der ersten Kreuzungsgeneration ($G_1$) eine grössere Wollfeinheit und einen grösseren Wollertrag haben, als die Zigaiaschafe. Auch die Milchleistung ist bei den $G_1$-Tieren höher als bei den Zigaiaschafen. Die $G_1$-Tiere sind frohwüchsiger, widerstands- und entwicklungsfähiger als die reinen Merinos *R.* Deshalb bilden die $G_1$-Tiere den Ausgangspunkt zur Bildung der neuen Schafrasse mit feiner Wolle.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen, deren wirtschaftliche Bedeutung klar liegt, müssen unbedingt in allen Staats- und Kollektivwirtschaften, die unverbesserte Zigaiaschafe züchten, zu ihrer vollen Auswertung kommen, um derart zur Erhöhung des Woll-, Milch- und Fleischertrages beizutragen.

*

Vom praktischen Standpunkt aus ist die Bildung eines neuen Schaftypus mit intermediärer Wollfeinheit durch Kreuzung zwischen der Merinos- und Zigaiarasse möglich.

Das Tier ist ein Produkt der Umweltbedingungen. Die Verbesserung der Umweltbedingungen führt zwangsweise auch eine Verbesserung des Pflanzen- und Tierreiches herbei.

Mit Hilfe der neuen biologischen Prinzipien Mitschurins, kann auf dem Gebiete der Tierzucht und insbesondere der Rassenverbesserung die Produktivität der Haustierrassen gesteigert werden.

## LITERATUR

1. Academie Lenine des Sciences Agricoles de l'U.R.S.S., La situation dans la science biologique, 1948, Moskau, 1949.
2. Chlebarow S. S., Forschungen über das bulgarische Landschaf und die Möglichkeit seiner Veredelung, Sofia, 1940.

3. Darwin Ch., De la variation des animaux et des plantes, traduit par. Ed. Barbier, 1880.
4. Engels Fr., Dialectica Prirody, Institutul Marx-Engels-Lenin, 1949.
5. Filianski C. D., Sporirea productivităţii animalelor domestice, Edit. de Stat, 1951.
6. Filip, Alexandrescu, Influenţa merinosului precoce asupra tipurilor ţigaie şi spancă, *Economia naţională*, 1909, *1*.
7. Fraser A., Sheep Husbandry, 1949.
8. Iwanow M. F. Akademik, Izbrannye sotchineniia Selskohozaistvennoi, Moskau, 1949, **1**.
9. — Curs de creşterea oilor, Edit. de Stat, 1950.
10. Iwanow M. F., Belehow P. P., *Biulleten Askaniskoi zootehnitcheskoi stantzii*, 1929, *5*.
11. Lysenko, Agrobiologia, Edit. de Stat, 1950.
12. Leonow M. A., Studiul despre materialismul dialectic, Edit. de Stat, 1949.
13. Legea Planului Cincinal, 1951—1955, *Probleme economice*, 1950, *12*.
14. Leroy A., Le mouton, Hachette, Paris, 1948.
15. Mitchurin I. V., Selected Works, Moskau, 1949.
16. Săvulescu Tr., De la practica domesticirii plantelor la principii biologice generale, *Analele Academiei R P R.*, Serie A, **2**, *1*.
17. Stalin I. V., Problemele Leninismului, Edit. Partidului Muncitoresc Romîn, 1948.
18. Teodoreanu N., Darea de seamă asupra activităţii laboratorului de cercetări zootehnice Palas, *Buletinul zootehnic*, 1928, *3—4*.
19. — Oieria naţională şi laboratorul de cercetări zootehnice, Palas, 1929.
20. — Recherches sur la finesse de la laine chez les $F_1$ Mérinos-Rambouillet × Tzigaïa blanc à museau noir, *Analele Academiei Romîne. Memoriile Secţiei Ştiinţifice*. Dritte Serie, 1947, 22, *5*.
21. — Les résultats du croisement du Mérinos-Rambouillet et Tzigaïa blanc à museau noir, XVe Congrès intern. d'Agriculture, Prag, 1931.
22. Teodoreanu N., Derlogea V., Radu Gh., Încrucişări între merinosul de Palas şi ţigaia bucălaie, *Analele Institutului de cercetări zootehnice*, 1950.
23. Teodoreanu N., Cercetări despre origina merinosului, Lucrare premiată de Academia R.P.R., 1950.
24. Thodor S., Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit einiger Schafrassen und Schläge. gezüchtet im Staatsgestüt « G. Dimitrov », bei Plewen, Bulgarien, Sofia, 1948.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, No 1

# ON THE DETERMINATION OF THE WATER REQUIREMENT OF PLANTS WITH A VIEW TO ESTABLISHING THEIR WATERING TIME

BY

N. SĂLĂGEANU
CORRESPONDING MEMBER OF THE R.P.R. ACADEMY

AND

G. GALAN

## I. INTRODUCTION

The physiologic phenomena in plants depend to a large extent on their water supply. Thus, for instance, the plant stops growing — both in length and by cell division — when it wants water. When the assimilating cells are dehydrated, the intensity of the photo synthesis is sensibly diminished, while the intensity of the respiration increases. The intensity of transpiration and the degree of opening of the stomata are also influenced by the amount of water in the plants'cells.

Well developed plants and rich crops can only be obtained by a regular supply with the optimum amount of water. For irrigated cultures, the degree of water supplied to plants must be exactly known so that watering may be scheduled at the most suitable time.

The water requirement of plants may be estimated according to the moisture of the soil, or by means of physiological methods. The method for establishing the water supply of the soil has some disadvantages, namely it requires a longer time as well as rather complicate apparatus. Some of the physiological methods are simple and make possible an estimate of the water supply of plants in the field in a shorter time and without complicate apparatus.

Staff leaders of irrigated cultures will come to better results by using physiological methods. Below we give the results obtained in the summer of 1953 from both irrigated and non-irrigated cultures.

## II. THE WATER-HOLDING CAPACITY OF THE SOIL

To establish the water-holding capacity of the soil we have used the cryoscopic method determining the freezing-point of water in the soil by means of the Beckmann thermometer. For one determination we have used approximatively 10 g of soil. The test soil is put in the test-tube in which the cryoscopic point

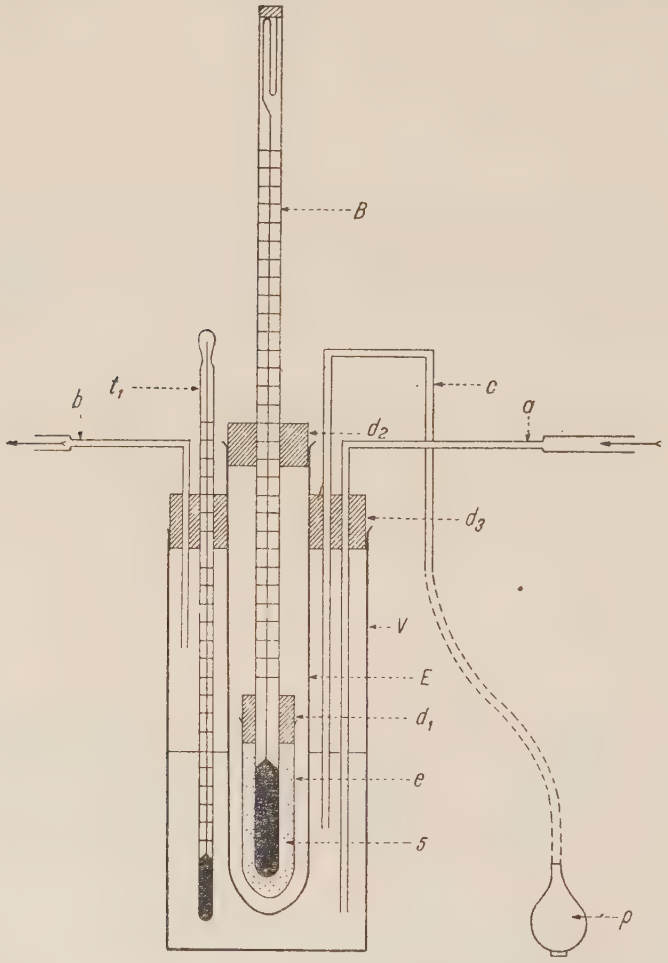



Fig. 1.—Device for the cryoscopic determination of the water-holding capacity of the soil.

of the solution is generally determined. For cooling, especially when the determination is made in the field and there is no ice available, we may use butane which through evaporation easily produces the necessary temperature of —10°C or — 12° C.

We have used the following method: minced soil is introduced into the test-tube (*e*), after which the Beckmann thermometer is also introduced and the test-tube (*e*) is stoppled with a cork ($d_1$).

The test-tube *(e)* thus mounted on the Beckmann thermometer is introduced into the test-tube *(E)* filled with air as an insulator, and stoppled with cork *($d_2$)*. In its turn the test-tube *(E)* is fixed into cork *($d_3$)* that closes the vessel *(V)* in which there is the cooling liquid, i.e. butane. Through the big rubber stopple *(d)* pass the tubes: *(a)*, which connects the vessel to the butane bottle; *(b)* through which the butane vapour is released and *(c)* into which an

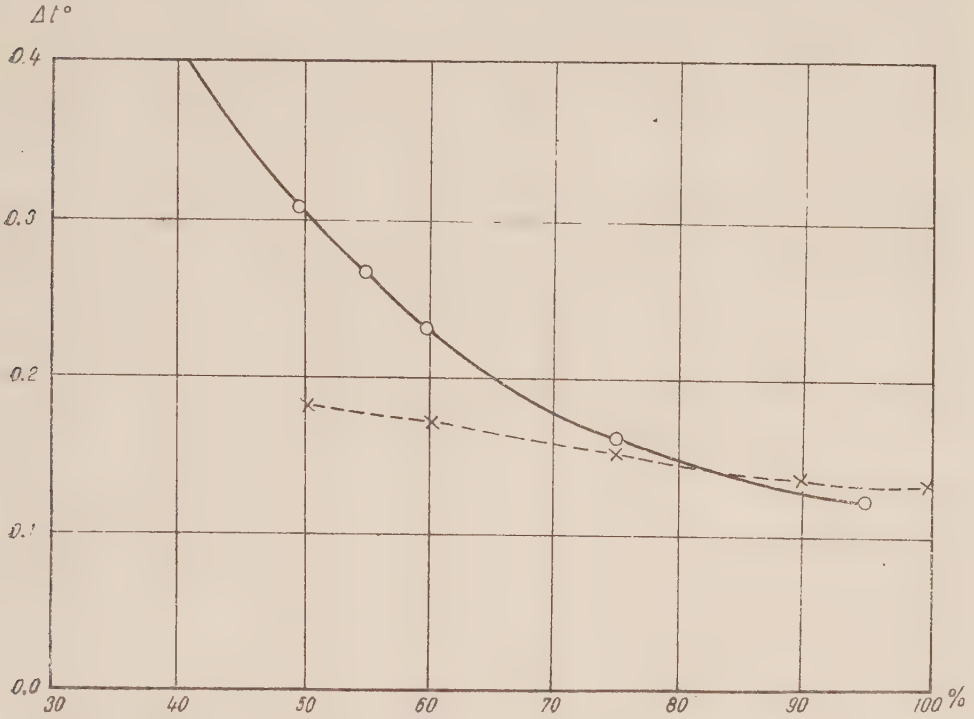



Fig. 2. — The water-holding capacity of Mileanca tchernozem, under conditions of gradual drying (—o—o—o—) and under conditions of gradual moistening ( — — × — — × — — ×), expressed in atmospheres and in $\Delta t$. The absciss stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

air draught is introduced by means of a rubber pump. The air dabbling in the butane causes its evaporation, thus producing a lowering of the temperature. The thermometer ($t_1$) shows the temperature of the butane (fig. 1).

The results of the determinations will be expressed in $\Delta t$, i.e. in the lowering of the freezing-point of water in the soil, in osmotic pressure, and in *p. F.* calculated according to the formula

$$p.F. = 4.1 + \log.\ (10)\ t^c$$

where $t°$ stands for $t°$C.

We have determined the water-holding capacity of the soil for the following kinds of soil: tchernozem from Mileanca, chestnut-brown soil from Moara Domnească, chestnut-brown soil from the garden of the Faculty of Bio-

logy and podzol from the Jepii Mari peaks of the Bucegi Mountains. The soil tests have been sifted on a 1 mm² mesh sieve, being afterwards kept in cylindrical tin-vases with sieve-bottom on which filter-paper had been laid. The soil has been kept immerged in distilled water for 48 hours, after which the excess of water has been drained and the minimum water-holding capacity determined.

From time to time we have determined the $\Delta t$ of the soil slowly drying at the temperature of the room, taking care to mix the soil well

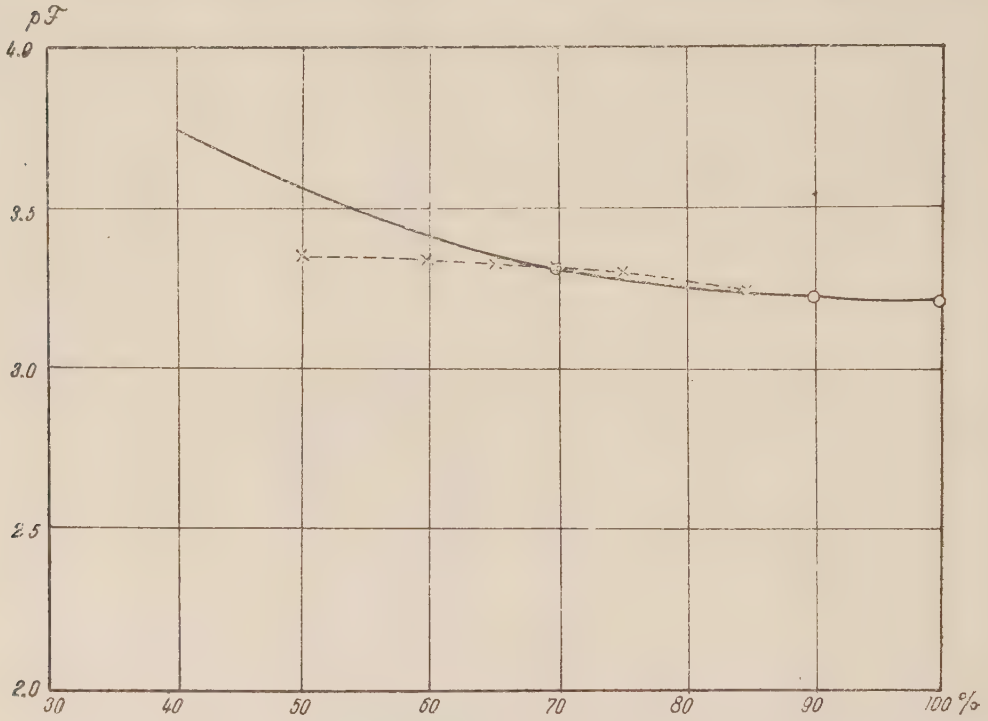



Fig. 3 — The water-holding capacity of Mileanca tchernozem under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of gradual moistening ( - — × — - × — - — ×), expressed in *p.F.* The absciss stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water holding capacity of the soil.

in the mortar before every determination. For other soil tests we have determined the $\Delta t$ corresponding to the different water amounts of the soil under conditions of moistening. In that case the necessary distilled water has been added after being well mixed with the soil in the mortar, then the cryoscopic point has been immediately determined. The results are given in tables 1,2,3,4 and in figures 2,3,4,5,6,7,8,9. The results diverge according to whether we have to do with a soil gradually drying or with one freshly moistened with water. As a rule, the values both of $\Delta t$ and of *p. F.* are smaller when water is added. The cause of these divergences is attributed to the so-called *hysteresis* due to capillary condensation which appears at the value corresponding to the comparative humidity of the air, equivalent to 50 per cent (A.A. Rode). We suppose that, besides the condensation of vapour in the air in the capillary

spaces of the soils, there is another fact intervening in this phenomenon, namely that in a gradually drying soil water is more powerfully retained, and is to be found partly as imbibition water in the inside of the colloidal particles and partly adsorbed at the surface of the colloidal particles. Under conditions of moistening, the determination being done immediately after moistening, the phenomena of imbibition and adsorption are at the beginning, and the largest amount of water is to be found as capillarity water, filling the spaces between the particles of soil.

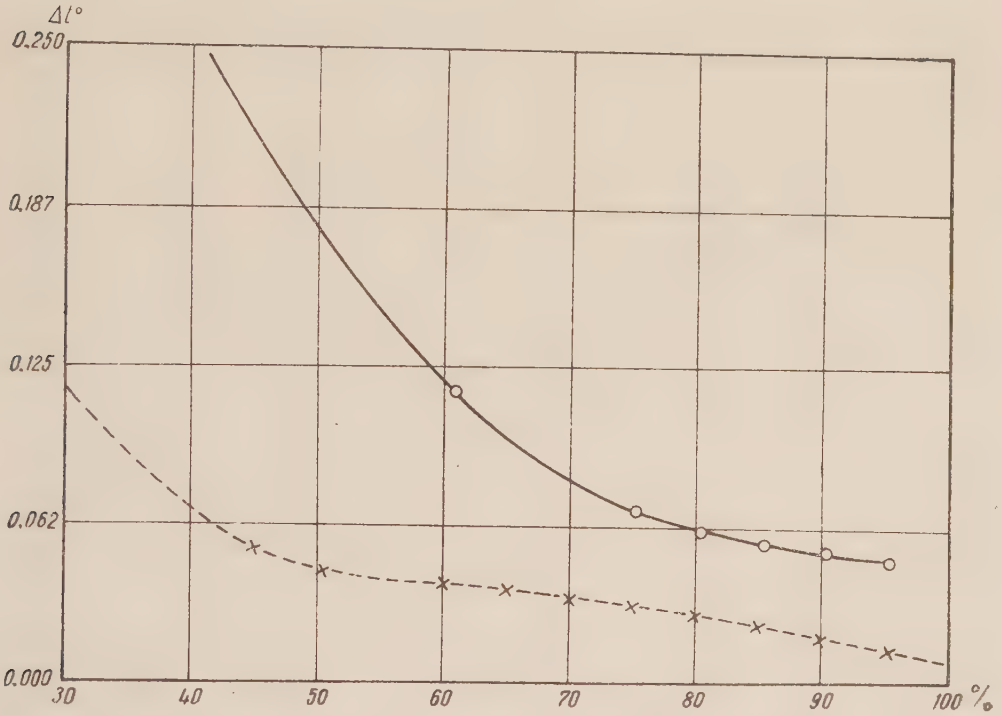



Fig. 4. — The water-holding capacity of the Moara Domnească chestnut-brown soil, under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of gradual moistening (— — × — — × — — ×), expressed in atmospheres and in $\Delta t$. The absciss stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

The capillarity capacity being smaller than the imbibition and adsorption capacity, the water molecules are more easily attracted by the ice crystals in the course of formation. Both these cases occur in nature. Immediately after a rainfall the soil is in a condition of moisture and some time after it stopped raining, it is in a condition of gradual drying. It is drained partly through the evaporation taking place on its surface and partly through the absorption of water by the roots of plants. The more frequent case interesting irrigated lands in regions with scanty precipitations is that of soils gradually drying. Examining the values of the lowering of the freezing-point of water in soils, we see that from the value of 100 per cent down to that of 60—70 per cent of the minimum water-holding capacity, values are changing comparatively

little, no matter whether the soils have been recently moistened or are gradually drying. Up to this limit the water of the soil is retained by a comparatively little force, as results from figures 2, 4, 6 and 8.

At a soil moisture below 60—70 per cent of the minimum water-holding capacity of soils such as tchernozem, chestnut-brown Moara Domnească soil and podzol, the greater the water deficiency, the higher the water-holding capacity of the soil. This can be seen especially in the draughts where the water-holding capacity of the soil is expressed in $\Delta t$ as well as in the osmotic pressure in figures

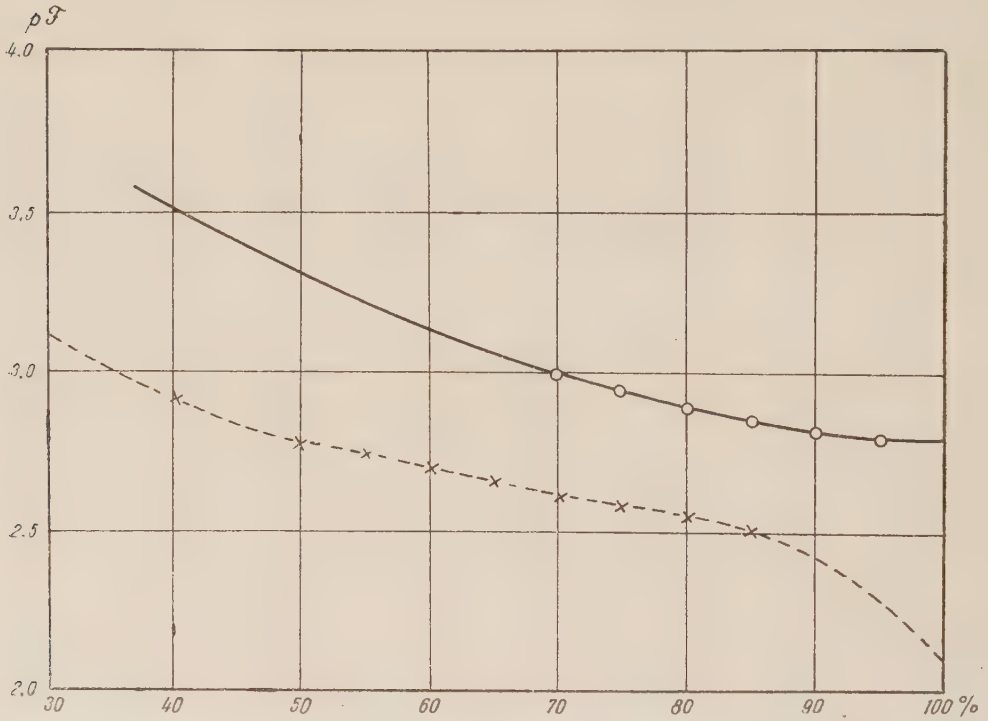



Fig. 5. — The water-holding capacity of the Moara Domnească chestnut-brown soil, under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of fresh moistening (— — × — — × — — ×), exp essed in *p.F.* The absciss stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

2,4,6 and 8. Our tests have covered only 100 per cent and 40 per cent of the minimum water-holding capacity. The maximum values at 40 per cent are to be found in different soils at different values. Thus, the highest value has been obtained with chestnut-brown soil of the garden of the Faculty of Biology, namely $\Delta t = -0.84°$; next comes tchernozem $\Delta t = -0.43°$, then the chestnut-brown soil of Moara Domnească $\Delta t = -0.2°$, the smallest value being obtained with podzol.

The water-holding capacity of the soil is best able to characterize the possibility of the respective soil to supply plants with water; moreover, it permits to compare different kinds of soil from this point of view. To appreciate the value of the water-holding capacity of the soil, we must take several factors into account.

Thus, for instance, we have already seen before what divergence there is between the water-holding capacity of a soil gradually drying and that of a soil freshly moistened with water. An appreciable influence is also exerted by the concentration of salts soluble in the water of the soil. J.W. Batélho da Costa points out that the cryoscopic determination of the water-holding capacity of the soil is hampered by the concentration of soluble salts which exceeds 0,05 per cent. In our determinations this fact results especially from the values given to $\Delta t$ obtained at 100 per cent of the minimum water-holding capacity of the soil.

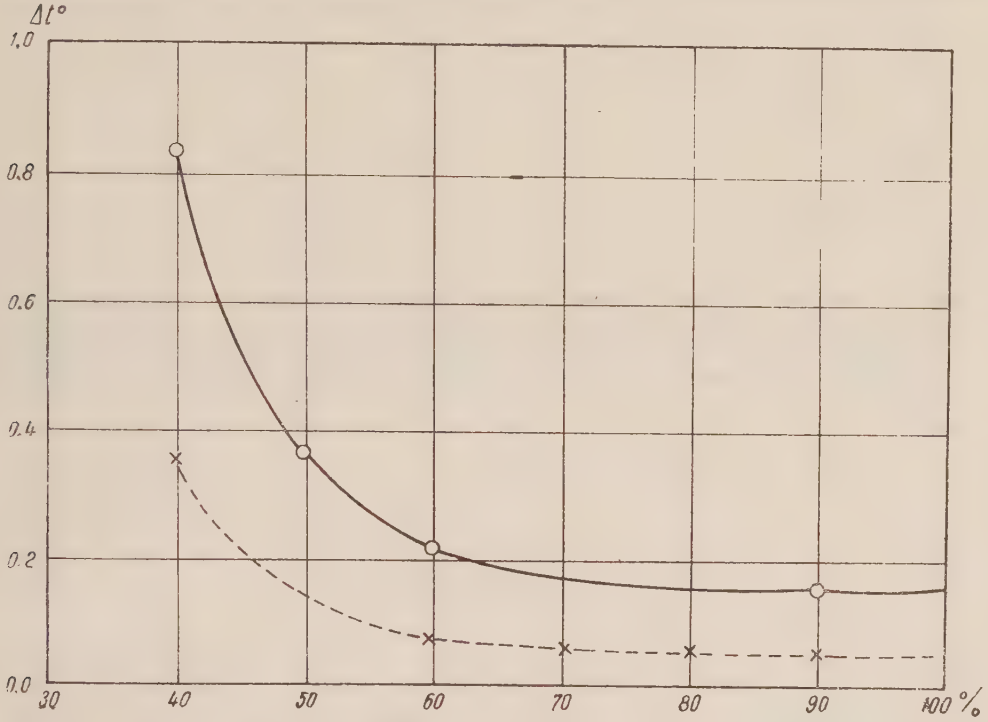



Fig. 6. — The water-holding capacity of the chestnut-brown soil from the garden of the Faculty of Biology, under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of fresh moistening (— — × — — × — — ×), expressed in atmospheres and in $\Delta t$. The abscis stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

Podzol which is poor in soluble salts has the lowest value of the freezing-point at 0.05 per cent. The fact that in soils with a 100 per cent moisture the water-holding capacity is not equivalent to 0 but corresponds to a value above 0, the cryoscopic point in these conditions being between —0.01° for the chestnut-brown soil of Moara Domnească under conditions of fresh moistening and —0.22°C for tchernozem, is due to the presence of salts, soluble in the water of the experimented soils.

According to A. Crafts, H. Currier and K. Stoching, most soils have, at a field moisture where they retain the maximum water capacity against gravitation, a water-holding capacity comprised between 0.1 and 1 atmosphere, mostly below 0,5 atm.

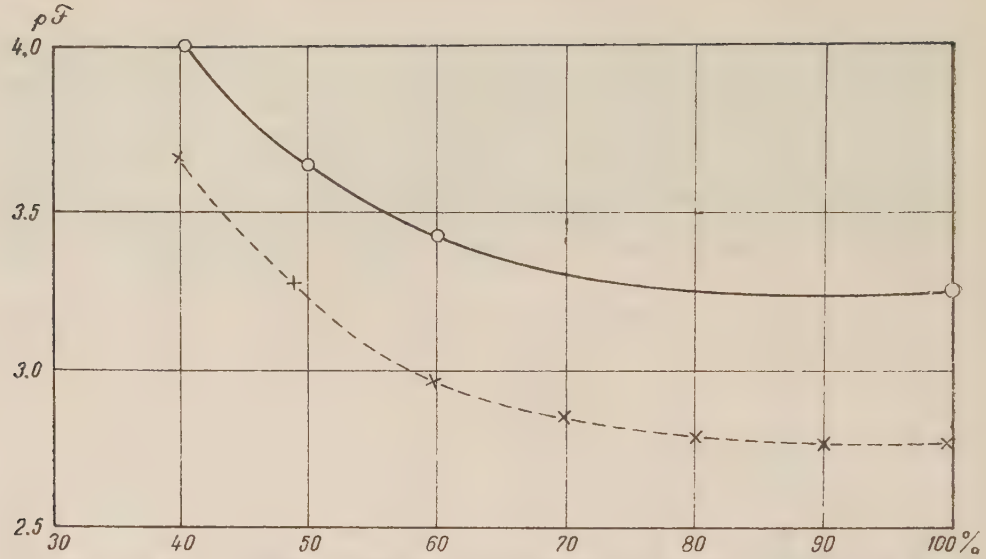



Fig. 7. — The water-holding capacity of the chestnut-brown soil from the garden of the Faculty of Biology, under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of fresh moistening (— — × — — × — — ×), expressed in *p.F*. The abscis stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

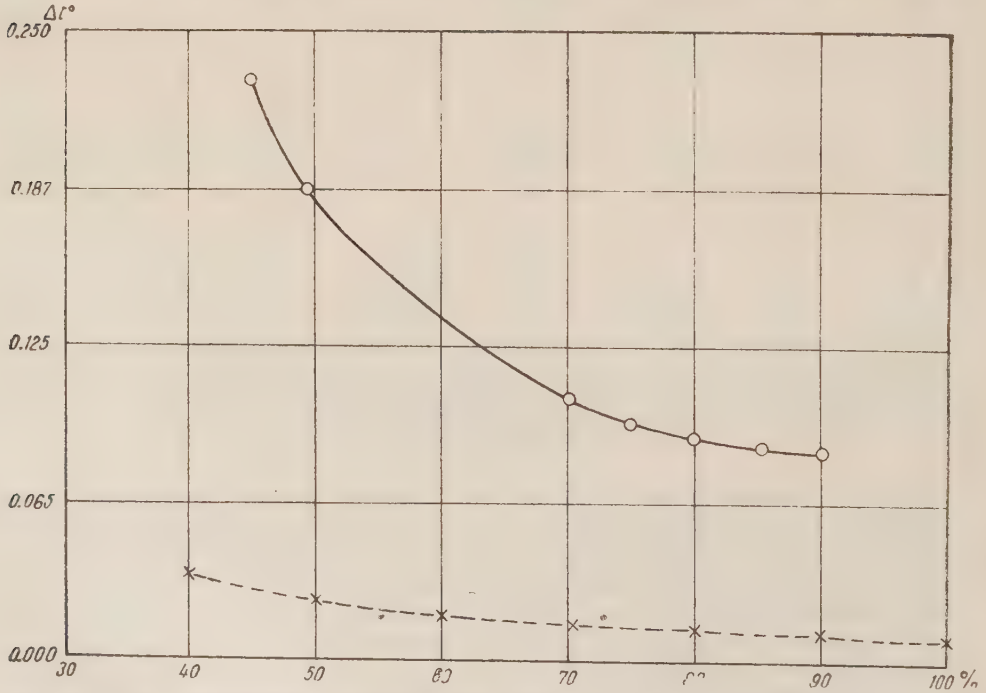



Fig. 8 — The water-holding capacity of the podzol of the Jepii Mari peak in the Bucegi Mountains, under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of fresh moistening (— — × — — × — — ×), expressed in atmospheres and in $\Delta t$. The abscis stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

The soil structure also exerts a powerful influence upon the water-holding capacity of the respective soil. The dustier the soil, the larger the surface of its particles and therefore the larger its water-holding capacity. Thus, for instance, the chestnut-brown soil from Moara Domnească, of a comparatively good structure, has a much smaller water-holding capacity than the tchernozem from Mileanca and than the chestnut-brown soil from the garden of the Faculty of Biology, of a much worse structure. Thus, for instance, at an 80 per cent moisture of the minimum water-holding capacity, the chestnut-brown soil of Moara

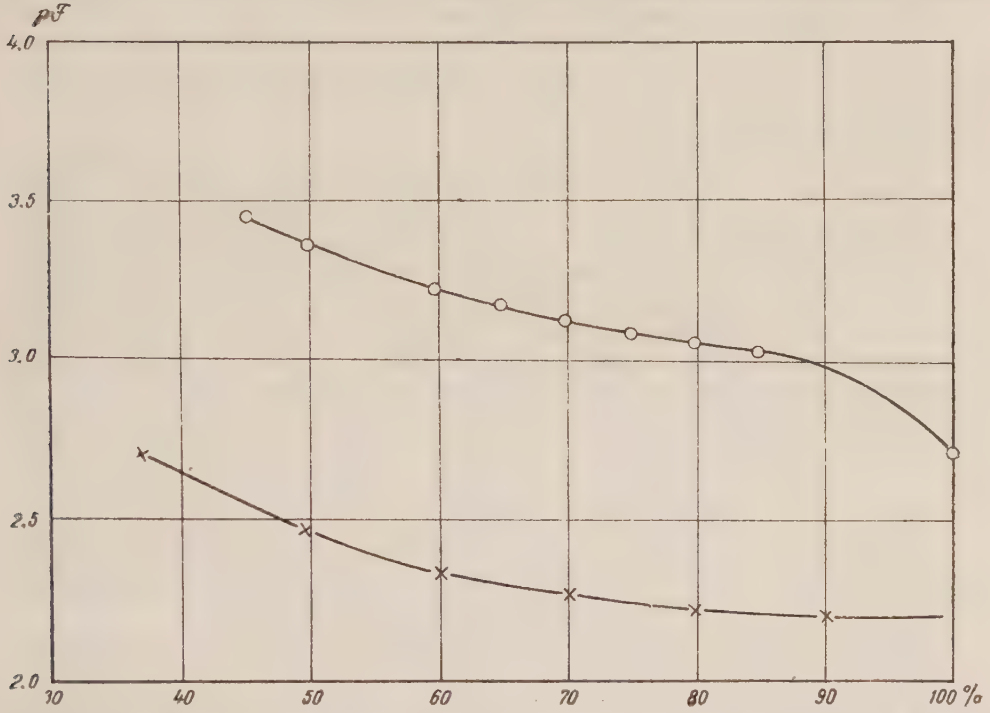



Fig. 9. — The water-holding capacity of the podzol of the Jepii Mari peak in the Bucegi Mountains, under conditions of gradual drying (—o—o—o) and under conditions of fresh moistening ( ——— × ——— × ——— ×), expressed in *p.F.* The abscis stands for the soil moisture expressed in percentage as against the minimum water-holding capacity of the soil.

Domnească has a water-holding capacity of $\Delta t = 0.05$ °C. Under these conditions, the tchernozem from Mileanca has a water-holding capacity equivalent to —0.15 °C and the soil from the garden of the Faculty of Biology to —0.158°C.

Important for the life of plants are the values of the water-holding capacity of the soil, namely that which shows the possibility of a better water supply of plants as well as those values corresponding to an inadequate water supply. With regard to this difference, investigators have devoted special attention to the value of the water-holding capacity of the soil at the moment when the continuous wilting of plants begins, corresponding to the wilting coefficient. L.J. Briggs and H.L. Shantz have pointed out in their numerous determinations that for different plants the withering coefficient of the same soil is the same. More recent researches, however, have established differences.

Thus, for instance, D.V. Fedorovsky points out that for the same soil (40 per cent tchernozem+60 per cent sand), the withering coefficient for cucumbers corresponds to a soil moisture of 10.33 per cent and for sunflower to a soil moisture of 7.03 per cent. As to the water-holding capacity corresponding to the withering coefficient, S. Furrs and Reevek give values about 9.1 atm ($p.F.$ = 3.97 atm). The plants die when the water-holding capacity of the soil is at 22.2 atm ($p.\ F.$ = 4.36). M.B. Russel states that a water-holding capacity of $p.F.$=4.18 corresponds to the withering coefficient. J.W. Batélho da Costa affirms that the moisture of the withering of all kinds of soil is the same, corresponding to 16 atmospheres, the $p.F.$ being equivalent to a average of 4.2 atm and oscillating between $p.\ F$ = 4.0 and 4.4 atm. S.I. Dolgov finds similar values for the water-holding capacity of different kinds of soil, from 9.1 to 29.5 atm, the $p.F.$ varying between 3.96 and 4.44 atm.

However, the withering coefficient has but a comparative value when establishing the water requirement of plants. As pointed out by M. K. Karashev, plants can absorb water from the soil also below the withering coefficient as they die when the soil contains an amount of water much smaller than that corresponding to the withering coefficient. On the other hand, plants want water even at a somewhat higher moisture than that corresponding to the withering coefficient. The numerous tests made by Hellriegel and J. Sachs have demonstrated that plants reach their best development at a soil moisture varying between 70 and 80 per cent of the minimum water-holding capacity of the soil. A comparatively small water-holding capacity of the soil corresponds to this moisture. N. A. Maximov (1926), and E. J. Komizerko and N.A. Maximov (1950) do not attribute the causes for which plants do not get their water supply easily in a soil with a comparatively high moisture — between 40 and 50 per cent — to the great water-holding capacity of the soil, but to a diminished water mobility in the soil. When the continuity of the water columns in the capillary spaces between the particles of the soil is disrupted, the water mobility in the soil is much hampered — as pointed out by A.A. Rode (1952).

Following the growth of the water-holding capacity of the soil parallelly with the diminishing water amount of the soil, we can see, especially in figures 3, 4, 5, 7 and 9, that — between the 100 per cent and 70 per cent moisture of the minimum water-holding capacity, and, for the soil of the garden of the Faculty of Biology, as far as a 60 per cent moisture — the values of the water-holding capacity of the experimented soils grow comparatively little; up to this moisture, plants were in conditions of a good water supply. Below the 70 per cent moisture of tchernozem, of the chestnut-brown soil from Moara Domnească and of podzol, the water-holding capacity of soil is growing comparatively much, which in the above-mentioned draughts is represented by an ascending trend of the curve. We hold this fact to be of importance for the possibility of supplying plants with water, as the water-holding capacity of soil is increasing much and in proportion to it the displacing speed of water in the soil is diminishing.

From the afore-mentioned it results that the water-holding capacity of soil, cryoscopically determined, is a good means for establishing the degree of water supply of soil, hence, indirectly, of the plant too. To this end it is necessary to establish the water-holding capacity of soil under conditions of a gradual drying of soil — a case frequently occurring in nature. The plants begin to want water when, the water amount diminishing, the water-holding

capacity of the soil is sensibly increasing (fig. 3,5,7,9). In establishing the chart of variations of the water-holding capacity of soil in connection with the gradual evaporation of the water of soil by determining the cryoscopic point of the respective soil, we can realize the amount of water supply of soil. The requirement of water of the plants according to the amount of water of the soil, is often established on irrigated cultures — as pointed out by N.A. Maximov in 1952. The drawback of this method lies in the fact that the roots of the plants reach different depths, of different moisture, and besides, in the immediate vicinity of the roots the moisture of the soil is smaller than at some distance from the roots.

### III. OSMOTIC PRESSURE AND DENSITY OF THE CELLULAR LIQUID

Under conditions of water deficiency, the osmotic pressure of the cellular liquid in leaves increases sensibly. That is why this feature is also currently used for establishing the water requirement of plants.

In our researches we have determined the osmotic pressure and the density of the cellular liquid of leaves picked between 7 and 8 a.m., when the values oscillate least. We have chosen completely developed leaves well-exposed to light. The leaves have been held for 20 minutes in a boiling bath (autoclave), in test-tubes well closed with rubber stopples, in order to kill the cells. The liquid has then been drained out by means of a hand press, and the cryoscopic point and the density have been determined. For cooling we have used the same device as for the cryoscopic determination of the water-holding capacity of the soil. As experimental material we have used sunflower leaves of the Zhdanov variety, trefoil and tomato leaves, plants cultivated in the garden of the Faculty of Biology. Moreover, we have made determinations on the irrigated cultures of the experimental farm of Moara Domnească. The determinations for the sunflower and trefoil of the Faculty garden were made between July 9 and 28, 1953, at first daily, then every third day. They have been made in a comparative way on plants which have not been watered and on plants watered daily, for trefoil and sunflower, while only on watered plants for tomatoes of the Prichard variety.

During the first ten days of July the weather was rainy, after which followed a period of drought. Between July 9 and 14, 1953, we obtained small osmotic pressures in both sunflower and trefoil. After this, the values in both plants have oscillated between 12 and 18 atm. At the determinations made on uly 21, 25 and 28, 1953, we observed a sensible and gradual increase of the osmotic pressure in both plants, the maximum values reaching 18.81 atm for trefoil and 18.18 atm for sunflower. During all this interval the values obtained in watered plants were small: between 10 and 14 atm for trefoil and between 11.53 and 12.88 atm for sunflower.

The osmotic pressure of daily watered tomatoes was maintained between 7.7 and 9.5 atm, as can be seen in table 7. As regards the density of the vacuolar liquid, it showed a slight increase corresponding to the higher values of the osmotic pressure. Table 8 shows the estimated results of the values of osmotic pressure on irrigated cultures of maize, cotton, hemp and a mixture of lucerne and Dactylis glomerata.

The material needed for these determinations has been gathered in the morning of August 20, 1953. In watered plants smaller values have been observed than in plants which had not been watered. The highest values — 36.74 atm

— have been obtained in leaves of Dactylis glomerata not irrigated, whereas the values of plants watered a day before had an osmotic pressure of 15.17 atm.

The density of the sap squeezed out of the leaves of both watered and not watered plants increases in the same sense as the osmotic pressure.

Still, by analyzing the data in tables 5,6,7 and 8 we see that the density of the vacuolar liquid changes comparatively little under conditions of a worse water supply. Thus, for instance, between July 17 and 28, 1953, while the osmotic pressure in not watered sunflower increased from 12.55 to 18.18 atm, the density of the vacuolar liquid increased from 1.0429 to 1.0640. Under conditions of cell dehydration, a hydrolysis takes place changing disaccharides into monosaccharides, a fact which considerably increases the osmotic pressure of the vacuollar liquid while having a more reduced effect upon the density of the vacuolar liquid, N.A. Maximov and N.S. Petinov (1948) rightly point out that the density of the vacuolar liquid may serve as an orientation in determining the water requirement of plants. In comparing the osmotic pressure of the vacuolar liquid to the opening of the stomata and the intensity of transpiration of the same leaves, on the same day, we observe the existence of a perfect concordance. The leaves of plants on not irrigated plots of land, of the highest osmotic pressure, have the most closed stomata and the most reduced intensity of transpiration. Comparing our data on the osmotic pressure of the cellular liquid squeezed out of the leaves of plants, we can see that for tomatoes our data are very similar to those obtained by M.F. Lobov (1949). This research worker has found, under the best conditions of water supply of plants, an osmotic pressure of 8 atm and under conditions of bad supply a pressure of 22 atm.

## IV. THE OPENING DEGREE OF STOMATA

The opening degree of stomata is in close connection with the water supply of leaves. The leaves well supplied with water have their stomata wide open all the day long. Under these conditions the photosynthesis can be achieved intensely, the ways through which the $CO_2$ can penetrate into the leaves being wide open. As soon as there is a water deficiency in the leaves, the stomata close as a consequence of the diminishing turgescence of the stomata cells. In this way the plant defends itself against an excessive loss of water, but at the same time the photosynthesis is much slackened.

To determine the opening degree of stomata we have used Molisch's infiltration method, suitable for field researches. We have used xylol or benzol, of which we have put a drop on each side of the leaf. The appearance of a dark patch is indicative of the liquid having penetrated into the intercellular spaces of the mezzophile of the leaf and consequently a sign that the stomata have opened. According to the speed with which the liquids penetrate into the leaves, we can also realize the opening degree of the stomata. If the dark patch does not appear it means that the drop of xylol or benzol has not penetrated into the leaves, the liquid having evaporated on their surface. In these cases, the stomata are closed. Though the method is qualitative, it still permits a pretty correct appreciation of the opening degree of the stomata and has the advantage of giving at once an average value of the opening degree of a large number of stomata. It likewise has the advantage of being quick and not requiring any apparatus. In tables 9, 10, 11, we give the results of the determination of the opening degree of the stomata for some watered as well as not watered plants.

In the tables, the signs plus (+) mark the opening of the stomata. The more numerous these signs, the more widely open the stomata. The signs minus (—) represent the closed stomata. In the tables, the opening degree of the stomata is comprised between the completely closed stomata (—) and the wide open stomata (++++). The determinations have been made partly in the garden of the Faculty of Biology, for sunflower leaves of the Zhdanov variety, for trefoil and tomatoes, and at Moara Domnească on irrigated as well as not irrigated cultures of maize, cotton, hemp and a mixture of lucerne and Dactylis glomerata. All these tests have been made in the second half of July and in August 1953, when there was a drought in Bucharest region, there being no rain at all from the middle of July to the middle of August. The plants not watered were consequently in a comparatively great deficiency of water. In the series of tests with sunflower and trefoil leaves, part of the plants were watered daily, while the test-plants were not watered at all and there was no precipitation either during the two weeks of the test. The weather was generally dry and the sky clear, most of the days. The determination was made on plants from the garden of the Faculty of Biology, namely on sunflower and trefoil, between 8—11 and 14—17.

Table 9 shows the results obtained on sunflower. Watered plants have their stomata open on both sides of the leaf the whole day. Unwatered leaves have their stomata completely closed the greatest part of the day. On July 17 and 18, 1953, the closing degree of the stomata was less advanced, those days being nearer to the rainy period. Beginning from July 20, 1953, we found the stomata open only between 8 and 11, whereas between 14 and 17 they were closed. On July 22 and 23, 1953, we found the stomata open only at 8 a.m. and on July 27, 28, 29 and 30, 1953, the stomata were closed at 8 a.m. too. The determinations in table 9 show the behaviour of the stomata under conditions of gradual dehydration; the more complete the dehydration, the more limited is the dehydration of the stomata to fewer morning hours. The stomata of watered trefoil leaves are also wide open the whole day, as shown in table 10.

On plants which were not watered the leaves have comparatively little opened stomata, as results from table 10, but, in contrast with the sunflower, they do not show a maximum opening of the stomata during the first part of the day, these remaining in rather the same state of opening the whole day. Only on July 30, 1953, did we observe a closing of the corresponding stomata at 17 hours. We suppose that this behaviour of the trefoil, different from that of most annual culture plants, is due to its comparatively long and thick root, while its leaves can thus be supplied with water not only from the soil but also from the tissues of the root.

In table 11 we show the results obtained with regard to the opening degree of stomata on irrigated cultures on the experimental field of the I.C.A.R. (Institute of Agronomical Researches of the R.P.R.) Irrigation Laboratory of Moara Domnească Station. These determinations have been made on August 14 and 20, 1953, for maize, cotton, hemp and for the mixture of lucerne and Dactylis glomerata. For maize the determination has been made on two variants: watered once — on July 18, 1953 — and watered twice — on July 18 and 26, 1953 — as well as for the test-plot not watered at all. On August 14, 1953, the stomata on the upper side of the leaves were more widely open at 8 a.m. than those of the plant watered once, while the stomata of the latter were more widely open than those of the plant which had not been watered. The situation was

the same at 13 and 17 hours, with the only difference that at 17 the stomata of the test-plants were completely closed. The stomata on the lower side were far less open for all variants that those of the plants watered twice and once, while in the control tests they were closed all day long. It results from this test that the state of water supply of plants may be appreciated especially according to the opening degree of the stomata on the upper side of the leaf. On August 20, 1953, the determinations were made only at 16 hours. On that day, however, a light rain had fallen a little before. We think that this caused the stomata of all plants to open approximately to the same width.

The estimated results of the opening degree of the stomata of cotton leaves are to be found in table 11. At 8 a.m. the stomata on both sides of the leaves were a little wider open on the watered plant that at the control test. At 12 o'clock we observed a slight opening of the stomata of the upper side, at both the watered plant and the test-plant; at the same time the stomata of the lower side were a little open at the watered plant, being however quite closed on the unwatered plant. At 16 hours on the same day the stomata were quite closed both on the watered plant and on the test-plant. From these determinations we may conclude that plants, both the watered ones and the test-plants, had a deficient water supply, for the opening course of the stomata during the day is represented by a curve with only one vertex during the first part of the day. On August 20, 1953, at 15 hours, the stomata were comparatively wide open on both sides of the leaf of the watered plant, whereas those of the plants of the control test were a little open on the upper side and completely closed on the lower one.

At 17 hours the stomata were in the same state of opening on both lower and upper sides. At 15 hours the comparatively opened stomata of the watered plants showed a satisfactory water supply of the latter, while the test-plants had a water deficiency.

For irrigated cultures of second-year perennial herbs the determinations were made separately for lucerne and for Dactylis glomerata leaves. On August 11, 1953, the lucerne leaves had their stomata on both the upper and the lower sides almost as little open as the leaves of the plants of test-plot which were not watered. From these determinations we conclude that all plants, both the watered ones and the test-plants, were under conditions of water deficiency. These conclusions are strengthened by the behaviour of the stomata of the Dactylis glomerata leaves.

At 8 a.m. the stomata of these leaves were completely closed on both sides of the leaves, opening only a little at 17 hours.

On August 20, 1953, the stomata of the watered plants of both lucerne and Dactylis glomerata were even wider open.

Table 11 shows the results of the observations on the opening degree of the stomata of hemp leaves on August 14, 1953. This plant has its stomata of the lower side wider open than those of the upper one. The stomata of the leaves of plants watered twice are wider open than of those watered once. Watching the opening degree of the stomata of plants on different cultures in the course of one day, we observe a minimum at midday, a maximum in the morning and one in the evening.

Hence we may conclude that the plants were under the condition of a bad water supply. Taking a general view of the data given before, we observe that under conditions of good water supply, the stomata of plants such as sunflower and trefoil watered daily are wide open during the whole day. N. A. Maxi-

mov has obtained from a well-watered sunflower, stomata wide open during the whole day, their closing occurring only at nightfall. Under conditions of bad water supply the plants observed by us have behaved differently. The stomata of plants with relatively thin and shallow roots such as sunflower, cotton, maize, Dactylis glomerata and hemp have a comparatively strong reaction as against the water supply of the leaves, they being open in the morning, closed towards midday and open again towards evening.

In the graphic recording of their movements, we have observed curves with a vertex in the morning or with two vertices — one in the morning and the other towards evening. According to N.S. Petinov (1950), such a trend shows a bad water supply. Plants with deep and thick roots such as lucerne and trefoil have another reaction against the water deficiency of the soil. The stomata of their leaves do not close at midday, but remain equally open during the whole day. The leaves of these plants get their water supply also from their roots, which function like reservoirs. Besides, the roots of these plants are absorbing water from a greater depth of the soil, where moisture oscillates less. The tests on watered and unwatered trefoil showed that the stomata of the watered plants are less open the whole day than those of the unwatered plants. We must therefore bear in mind these facts when estimating the degree of water supply of plants according to the opening of the stomata during day-time

## V. INTENSITY OF TRANSPIRATION

Researches on the intensity of transpiration in relation to the water supply of plants have been made at the experimental farm of Moara Domnească, on irrigated and on not irrigated cultures of cotton, maize, hemp and a mixture of lucerne and Dactylis glomerata. The determinations have been made on August 14 and 20, 1953, on the same days when the opening degree of the stomata has been determined. The method used was the colorimetric method, based on the veering of the filter-paper impregnated with cobalt chloride. The results obtained are to be found in table 12.

Cotton leaves have a more intense transpiration in the morning, less intense at midday and still less at 16 hours. On the same leaf the stomata of the lower side are a little wider open than those of the upper side, which fact is in connection with the larger number of stomata on the lower side.

The intensity of transpiration of irrigated plants is somewhat greater than that of the not irrigated test-plants. As the intensity of transpiration is greater in the morning and decreases towards evening, we may conclude that the plants have not a sufficient water supply. The trend followed by the intensity of transpiration at different hours of the day is to be found in table 12.

We see there a comparatively great intensity of transpiration at 8 a.m, a smaller one at midday and a still smaller one at 16 hours. The plants watered twice have had all the time a more intense transpiration than those which were not watered. These determinations show a great water requirement of the test-plants, a smaller one of those watered once and a still smaller one of those watered twice. The intensity of transpiration of lucerne and Dactylis glomerata cultivated on a irrigated plot displays a great divergence as against the plants on the not irrigated plot, as can be seen in table 12.

During day-time, the lucerne has a rather intense transpiration which changes comparatively little in intensity. The plants on the irrigated plot have a

more intense transpiration than those on the not irrigated plot. The leaves of Dactylis glomerata on the irrigated plot have a rather intense transpiration both in the morning and in the evening, a little more intense on the upper than on the lower side. Towards midday the intensity of transpiration of these plants decreases very much. The plants on the not irrigated plot have a much more reduced transpiration the whole day. The amount of water vapour eliminated by these leaves is so small, especially at 12 and 17 hours, that it could not even be determined. The behaviour of the lucerne, different from that of the Dactylis glomerata, with regard to the intensity of transpiration, is in connection with the opening degree of the stomata. The stomata of the lucerne leaves are open the whole day, whereas those of the leaves of Dactylis glomerata are closed at midday. Considering that lucerne, with its long roots, may take its water supply at large depths within the soil and that the bulk of its roots is rather large as compared with the part of the plant above the surface of the soil, the leaves can take their water supply from the very roots of the plant. The leaves of Dactylis glomerata, on account of the thin and shallow roots of the plant, have a worse water supply from both the soil and the root itself. From this test it results that plants growing on the same plot have different conditions of water supply, a fact which must be taken into account when establishing the watering time.

The hemp leaves transpire much more intensely on the lower than on the upper side. The plants on the plot irrigated twice transpire more intensely than those on the plot irrigated once and the latter more intensely than those on the not irrigated plot. Estimates regarding the intensity of transpiration lead to the conclusion that these plants are under conditions of an inadequate water supply.

Table 12 shows data on the intensity of transpiration of maize leaves growing on plots watered twice, watered once or not watered at all. During day-time it has been observed that the intensity of transpiration decreases from 9 a.m. to 5 p. m. The most intense transpiration was that of the leaves on the plot watered twice, less intense was that of the leaves on the plot watered once and least intense that of the leaves on the plot not watered at all. The same leaf has a more intense transpiration on the upper than on the lower side, corresponding to the opening degree of the stomata.

Our data coincide with those obtained by Zhemchuzhnikov, who has observed a regular course of transpiration during day-time, with a maximum at midday, on maize, sunflower, sorghum and castor-oil plant, on a soil well supplied with water. The maximum moves towards the morning hours, when the soil has a bad water supply. Similarly, N. A. Maximov has obtained on sunflower a regular transpiration ratio with a maximum between 11 a.m. and 3 p. m.

*Paper read on January 6, 1954*

*Table 1*

**Water-holding capacity of tchernozem**

| Under conditions of gradual drying | | | | Under conditions of water addition | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | | Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | |
| | | atm | *p.F.* | | | atm | *p.F.* |
| 100 | −0°130 | 1.565 | 3.213 | 100 | −0°130 | 1.565 | 3.213 |
| 95 | −0°120 | 1.444 | 3.179 | — | — | — | — |
| 90 | — | — | — | 90 | −0°135 | 1.625 | 3.230 |
| 85 | −0°140 | 1.685 | 3.255 | — | — | — | — |
| 80 | −0°150 | 1.806 | 3.284 | 80 | −0°143 | 1.721 | 3.255 |
| 75 | −0°165 | 1.986 | 3.317 | 75 | −0°150 | 1.806 | 3.276 |
| 70 | −0°168 | 2.022 | 3.325 | 70 | −0°160 | 1.926 | 3.304 |
| 65 | −0°178 | 2.143 | 3.350 | 65 | −0°170 | 2.046 | 3.330 |
| 60 | −0°235 | 2.829 | 3.471 | 60 | −0°175 | 2.107 | 3.343 |
| 55 | −0°270 | 3.250 | 3.531 | — | — | — | — |
| 50 | −0°310 | 3.732 | 3.591 | 50 | −0°178 | 2.143 | 3.350 |
| 45 | −0°335 | 4.033 | 3.625 | 45 | — | — | — |
| 40 | −0°413 | 4.972 | 3.715 | 40 | — | — | — |

*Table 2*

**Water-holding capacity of the chestnut-brown forest soil of Moara Domnească**

| Under conditions of gradual drying | | | | Under conditions of water addition | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | | Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | |
| | | atm | *p.F.* | | | atm | *p.F.* |
| 100 | −0°058 | 0.698 | 2.863 | 100 | −0°008 | 0.096 | 2.100 |
| 95 | −0°048 | 0.577 | 2.781 | 95 | −0°013 | 0.156 | 2.213 |
| 90 | −0°053 | 0.638 | 2.824 | 90 | −0°018 | 0.216 | 2.355 |
| 85 | −0°055 | 0.662 | 2.840 | 85 | −0°025 | 0.301 | 2.497 |
| 80 | −0°060 | 0.722 | 2.878 | 80 | −0°028 | 0.337 | 2.547 |
| 75 | −0°068 | 0.818 | 2.932 | 75 | −0°030 | 0.361 | 2.577 |
| 70 | −0°075 | 0.903 | 2.975 | 70 | −0°033 | 0.397 | 2.618 |
| 65 | −0°100 | 1.204 | 3.000 | 65 | −0°035 | 0.421 | 2.544 |
| 60 | −0°115 | 1.384 | 3.160 | 60 | −0°040 | 0.481 | 2.702 |
| 55 | −0°118 | 1.420 | 3.171 | 55 | −0°045 | 0.541 | 2.753 |
| 50 | −0°128 | 1.541 | 3.267 | 50 | −0°048 | 0.577 | 2.781 |
| 45 | −0°223 | 2.684 | 3.448 | 45 | −0°050 | 0.602 | 2.798 |
| 40 | −0°230 | 2.769 | 3.461 | 40 | −0°068 | 0.818 | 2.932 |
| 35 | — | — | — | 35 | −0°088 | 1.059 | 3.044 |

*Table 3*

**Water-holding capacity of the chestnut-brown soil in the garden of the Faculty of Biology**

| Under conditions of gradual drying | | | | Under conditions of water addition | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | | Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | |
| | | atm | *p.F.* | | | atm | *p.F.* |
| 100 | −0°127 | 1.529 | 3.203 | 100 | − 0°040 | 0.481 | 2.702 |
| 95 | — | — | — | 95 | — | — | — |
| 90 | −0°157 | 1.890 | 3.295 | 90 | − 0°048 | 0.577 | 2.781 |
| 85 | — | — | — | 85 | — | — | — |
| 80 | −0°257 | 3.094 | 3.509 | 80 | − 0°055 | 0.662 | 2.840 |
| 75 | — | — | — | 75 | — | — | — |
| 70 | −0°410 | 4.936 | 3.712 | 70 | − 0°060 | 0.722 | 2.878 |
| 65 | — | — | — | 65 | — | — | — |
| 60 | −0°202 | 2.432 | 3.405 | 60 | − 0°070 | 0.842 | 2.945 |
| 55 | — | — | — | 55 | — | — | — |
| 50 | −0°337 | 4.057 | 3.627 | 50 | − 0°138 | 1.761 | 3.239 |
| 45 | — | — | — | 45 | — | — | — |
| 40 | −0°835 | 10.053 | 4.021 | 40 | − 0°350 | 4.214 | 3.644 |

*Table 4*

**Water-holding capacity of podzol**

| Under conditions of gradual drying | | | | Under conditions of water addition | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | | Moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Water-holding capacity of the soil | |
| | | atm | *p.F.* | | | atm | *p.F.* |
| 100 | −0°040 | 0.481 | 2.702 | 100 | −0°007 | 0.084 | 1.945 |
| 95 | — | — | — | 95 | — | — | — |
| 90 | −0°080 | 1.023 | 3.029 | 90 | −0°010 | 0.120 | 2.000 |
| 85 | −0°089 | 1.071 | 3.049 | 85 | — | — | — |
| 80 | −0°093 | 1.119 | 3.068 | 80 | −0°012 | 0.144 | 2.179 |
| 75 | −0°100 | 1.204 | 3.100 | 75 | — | — | — |
| 70 | −0°104 | 1.252 | 3.117 | 70 | −0°015 | 0.180 | 2.276 |
| 65 | −0°122 | 1.468 | 3.186 | 65 | — | — | — |
| 60 | −0°138 | 1.661 | 3.239 | 60 | −0°017 | 0.204 | 2.330 |
| 55 | −0°145 | 1.745 | 3.261 | 55 | — | — | — |
| 50 | −0°185 | 2.227 | 3.367 | 50 | −0°025 | 0.301 | 2.497 |
| 45 | −0°230 | 2.769 | 3.461 | 45 | −0°032 | 0.385 | 2.605 |
| 40 | — | — | — | 40 | −0°045 | 0.541 | 2.753 |

*Table 5*

**Osmotic pressure and density of vacuolar liquid squeezed out of sunflower leaves**

| Date | Leaves of plants not watered at all | | | | Leaves of watered plants | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soil moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Osmotic pressure in atm | Density of liquid | $\Delta t$ | Osmotic pressure in atm | Density of liquid |
| 9 July, 1953 | 5–10 42.5%<br>15–20 45.2%<br>25–30 36% | −0°988 | 11.89 | 1.0413 | — | — | — |
| 10 July, 1953 | 5–10 —<br>15–20 45%<br>25–30 42.3% | −0°853 | 10.27 | 1.0399 | — | — | — |
| 11 July, 1953 | 5–10 36%<br>15–20 45%<br>25–30 38% | −0°848 | 10.20 | 1.0396 | — | — | — |
| 13 July, 1953 | 5–10 46%<br>15–20 38.5%<br>25–30 37% | −1°050 | 12.64 | 1.0398 | — | — | — |
| 14 July, 1953 | 5–10 100%<br>15–20 62.5%<br>25–30 39% | −0°903 | 10.87 | 1.0441 | — | — | — |
| 15 July, 1953 | — | — | — | 1.0369 | — | — | — |
| 17 July, 1953 | 5–10 42.5%<br>15–20 39%<br>25–30 39.5% | −1°043 | 12.55 | 1.0429 | −0°958 | 11.53 | 1.0379 |
| 21 July, 1953 | 5–10 21.3%<br>15–20 21.5%<br>25–30 20.21% | −1°133 | 13.64 | 1.0429 | −0°980 | 11.79 | 1.0379 |
| 25 July, 1953 | 5–10 30.1%<br>15–20 18.1%<br>25–30 15.7% | −0°468 | 17.67 | 1.0588 | −1°050 | 12.73 | 1.0398 |
| 28 July, 1953 | 5–10 24.7%<br>15–20 16.50%<br>25–30 16% | −1°510 | 18.18 | 1.0640 | −1°070 | 12.88 | 1.0434 |

*Table 6*

**Osmotic pressure and density of vacuolar liquid squeezed out of trefoil leaves**

| Date | Leaves of unwatered plants | | | | Leaves of watered plants | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Soil moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Osmotic pressure in atm. | Density of liquid | $\Delta t$ | Osmotic pressure in atm | Density of liquid |
| 9 July, 1953 | 5–10 42.5%<br>15–20 45.2%<br>25–30 36% | −0°895 | 10.77 | 1.0399 | — | — | — |
| 10 July, 1953 | 5–10 —<br>15–20 45%<br>25–30 42.3% | −0°890 | 10.71 | — | — | — | — |
| 11 July, 1953 | 5–10 36%<br>15–20 45%<br>25–30 38% | −0°995 | 11.97 | 1.0408 | — | — | — |
| 13 July, 1953 | 5–10 46%<br>15–20 38.5%<br>25–30 37% | −1°078 | 12.97 | 1.0431 | — | — | — |
| 14 July, 1953 | 5–10 100%<br>15–20 62.5%<br>25–30 39% | −1°018 | 12.25 | 1.0408 | — | — | — |
| 15 July, 1953 | — | — | — | 1.0389 | — | — | — |
| 17 July, 1953 | 5–10 42 5%<br>15–20 39%<br>25–30 36 5% | −1°155 | 13.90 | 1.0433 | −0°695 | 8.35 | 1.0350 |
| 21 July, 1953 | 5–10 21.3%<br>15–20 21.5%<br>25–30 20.21% | −1°065 | 12.82 | 1.0407 | −0°788 | 9.48 | 1.0418 |
| 25 July, 1953 | 5–10 30.1%<br>15–20 18.1%<br>25–30 15.7% | −1°280 | 15.41 | 1.0470 | −0°745 | 8.96 | 1.0414 |
| 28 July, 1953 | 5–10 24.87%<br>15–20 16.50%<br>25–30 16% | −1°563 | 18.81 | — | −0°645 | 7.76 | 1.0388 |

*Table 7*

**Osmotic pressure and density of vacuolar liquid squeezed out of tomato leaves**

Leaves of unwatered plants

| Date | Soil moisture in 100% as against the minimum water-holding capacity | $\Delta t$ | Osmotic pressure in atm | Density of liquid |
|---|---|---|---|---|
| 9 July, 1953 | 5–10 42 5%<br>15–20 45.25%<br>25–30 38.7% | –0°680 | 8.18 | 1.0342 |
| 10 » » | 5–10 –<br>15–20 45%<br>25–30 42.5% | –0°705 | 8.48 | 1.0339 |
| 11 » » | 5–10 37.5%<br>15–20 44.8%<br>25–30 3[illegible].6% | –0°750 | 9.03 | 1.0347 |
| 13 » » | 5–10 45.8%<br>15–20 37.8%<br>25–30 37.7% | –0°770 | 9.27 | 1.0353 |
| 14 » » | 5–10 100%<br>15–20 62.5%<br>25–30 39% | –0°755 | 9.09 | 1.0382 |
| 15 » » | – | – | – | 1.0357 |
| 18 » » | 5–10 45%<br>15–20 47.5%<br>25–30 51.5% | –0°703 | 8.46 | 1.0349 |
| 22 » » | 5–10 20%<br>15–20 25 %<br>25–30 25.1% | –0°790 | 9.51 | 1.0363 |
| 23 » » | 5–10 30.1%<br>15–20 18.1%<br>25–30 15.7% | –0°643 | 7.74 | 1.0339 |
| 29 » » | 5–10 44.1%<br>15–20 16%<br>25–30 44.3% | –0°750 | 9.03 | 1.0377 |

*Table 8*

**Osmotic pressure and density of vacuolar liquid of some watered and unwatered plants**

| Date | Soil moisture | Species | $\Delta t$ of cellular liquid | Osmotic pressure in atm | Density of liquid |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 August, 1953 | 31% | Cotton not watered | −1°792 | 21.57 | 1.0935 |
| 20 » » | — | Cotton watered twice | −1°495 | 17.99 | 1.0742 |
| 20 » » | 26.2% | Not irrigated lucerne | −2°100 | 26.28 | 1.0907 |
| 20 » » | — | Lucerne watered twice | −1°372 | 16.51 | 1.0549 |
| 20 » » | 25.2% | Dactylis glomerata not watered | −3°052 | 36.74 | — |
| 20 » » | — | Dactylis glomerata watered twice | −1°260 | 15.17 | 1.0380 |
| 20 » » | 31.3% | Maize not watered | −1°322 | 15.91 | 1.0686 |
| 20 » » | 43.2% | Maize watered once | −1°297 | 15.51 | 1.0627 |
| 20 » » | 38.2% | Maize watered twice | −1°127 | 13.56 | 1.0566 |
| 20 » » | 28.1% | Hemp not watered | -1°840 | 22.15 | 1.0818 |
| 20 » » | 42.3% | Hemp watered once | −1°855 | 22.33 | 1.0710 |
| 20 » » | — | Hemp watered twice | −1°922 | 23.14 | 1.0758 |

*Table 9*

**Opening of stomata on sunflower leaves**

| Date | Side of leaf | Leaves of plants not watered at all Time | | | | Leaves of watered plants Time | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 11 | 14 | 17 | 8 | 11 | 14 | 17 |
| 9 July, 1953 | Upper | | +++ | | ++++ | | | | |
| | Lower | | +++ | | ++++ | | | | |
| 10 » » | Upper | ++ | ++++ | ++++ | ++++ | | | | |
| | Lower | +++ | ++++ | ++++ | ++++ | | | | |
| 11 » » | Upper | ++++ | ++++ | — | + | | | | |
| | Lower | ++++ | ++++ | + | +++ | | | | |
| 13 » » | Upper | + | ++++ | + | — | | | | |
| | Lower | ++ | ++++ | + | — | | | | |
| 15 » » | Upper | + | ++++ | + | — | | | | |
| | Lower | ++ | ++++ | — | — | | | | |
| 17 » » | Upper | + | + | — | — | +++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | +++ | +++ | + | + | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| 18 » » | Upper | +++ | ++ | ++ | ++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | ++++ | +++ | +++ | ++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| 20 » » | Upper | + | ++ | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | ++ | + | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| 21 » » | Upper | | + | — | — | | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | | — | — | — | | ++++ | ++++ | ++++ |
| 22 » » | Upper | + | — | | | ++++ | ++++ | | |
| | Lower | + | — | | | ++++ | ++++ | | |
| 23 » » | Upper | + | | | | +++ | | | |
| | Lower | — | | | | ++++ | | | |
| 27 » » | Upper | — | — | — | | +++ | ++++ | ++++ | |
| | Lower | — | — | — | | ++++ | ++++ | ++++ | |
| 28 » » | Upper | — | — | | — | ++++ | ++++ | | +++ |
| | Lower | — | — | | | ++++ | ++++ | | +++ |
| 29 » » | Upper | — | — | + | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | — | — | — | | +++ | +++ | ++++ | |
| 30 » » | Upper | — | — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | +++ |
| | Lower | — | — | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | ++ |

*Table 10*

**Opening of stomata on trefoil leaves**

| Date | Side of leaf | Leaves of plants not watered at all Time 8 | 11 | 14 | 17 | Leaves of watered plants Time 8 | 11 | 14 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 July, 1953 | Upper | | ++ | | ++++ | | | | |
| | Lower | | + | | ++++ | | | | |
| 10 » » | Upper | +++ | ++ | ++ | +++ | | | | |
| | Lower | +++ | ++ | ++ | +++ | | | | |
| 11 » » | Upper | +++ | + | ++++ | ++++ | | | | |
| | Lower | +++ | + | ++++ | ++++ | | | | |
| 13 » » | Upper | ++ | +++ | ++++ | — | | | | |
| | Lower | ++ | +++ | ++ | — | | | | |
| 15 » » | Upper | ++++ | ++++ | ++ | + | | | | |
| | Lower | ++++ | ++++ | ++ | ++ | | | | |
| 17 » » | Upper | ++++ | ++++ | +++ | +++ | | | | |
| | Lower | ++++ | ++++ | ++ | ++ | | | | |
| 18 » » | Upper | ++++ | ++++ | +++ | +++ | ++++ | ++++ | +++ | +++ |
| | Lower | +++ | ++++ | +++ | +++ | ++++ | ++++ | +++ | ++ |
| 20 » » | Upper | ++ | ++ | + | + | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | ++ | ++ | + | + | ++++ | ++++ | ++++ | +++ |
| 21 » » | Upper | | + | + | + | | ++++ | ++++ | ++++ |
| | Lower | | ++ | ++ | + | | ++++ | ++++ | +++ |
| 22 » » | Upper | + | + | | | ++++ | ++++ | | |
| | Lower | ++ | ++ | | | ++++ | ++++ | | |
| 23 » » | Upper | + | | | | ++++ | | | |
| | Lower | + | | | | ++++ | | | |
| 27 » » | Upper | + | + | ++ | | ++++ | ++++ | ++++ | |
| | Lower | + | + | ++ | | ++++ | ++++ | ++++ | |
| 28 » » | Upper | + | + | | ++ | ++++ | ++++ | | +++ |
| | Lower | + | + | | + | ++++ | ++++ | | +++ |
| 29 » » | Upper | + | + | + | | ++++ | ++++ | +++ | |
| | Lower | + | + | + | | ++++ | ++++ | +++ | |
| 30 » » | Upper | + | + | + | — | ++++ | ++++ | ++++ | +++ |
| | Lower | + | + | — | — | ++++ | ++++ | ++++ | +++ |

*Table 11*

**Opening of stomata on leaves of some unwatered plants and of some watered ones**

| Date | Time | Plant | Side of leaf | Plants not watered at all | Plants watered once | Plants watered twice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 August, 1953 | 8 | Cotton | Upper | ++ | | +++ |
| | | | Lower | ++ | | +++ |
| | 13 | | Upper | + | | + |
| | | | Lower | − | | + |
| | 18 | | Upper | − | | − |
| | | | Lower | − | | − |
| 14 » » | 8 | Lucerne | Upper | ++ | | + |
| | | | Lower | + | | − |
| | 13 | | Upper | + | | ++ |
| | | | Lower | + | | + |
| | 18 | | Upper | +++ | | ++ |
| | | | Lower | ++ | | ++ |
| 14 » » | 8 | Dactylis glomerata | Upper | − | | − |
| | | | Lower | − | | − |
| | 13 | | Upper | − | | − |
| | | | Lower | − | | − |
| | 18 | | Upper | − | | +++ |
| | | | Lower | − | | ++ |
| 14 » » | 8 | Hemp | Upper | − | + | +++ |
| | | | Lower | + | ++++ | ++++ |
| | 13 | | Upper | − | − | − |
| | | | Lower | +++ | + | + |
| | 18 | | Upper | − | − | + |
| | | | Lower | + | ++ | ++++ |
| 14 » » | 8 | Maize | Upper | ++ | +++ | ++++ |
| | | | Lower | − | +− | +− |
| | 13 | | Upper | +++ | +++ | ++++ |
| | | | Lower | − | ++ | ++ |
| | 18 | | Upper | − | +++ | ++++ |
| | | | Lower | − | − | ++ |

*Table 12*

**Transpiration in leaves of some culture plants not watered at all or watered**

| Date | Time | Plant | Side of leaf | Plants not watered at all | | | Plants watered once | | | Plants watered twice | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 August, 1953 | 8 | Cotton | Upper | 2 | 2.05″ | 1.55″ | | | | 1.36″ | 1.23″ | 1.31″ |
| | | | Lower | 1.40″ | 1.55″ | 1.32″ | | | | 1.15″ | 1.15″ | 1.18″ |
| | 13 | | Upper | 3.40″ | 3.39″ | 3.43″ | | | | 2.05″ | 2 | 2.07″ |
| | | | Lower | 2.10″ | 2.05″ | 2.08″ | | | | 1.34″ | 1.30″ | 1.36″ |
| | 18 | | Upper | 4.20″ | 4.23″ | | | | | 2.41″ | 2.49″ | |
| | | | Lower | 2.58″ | 3.00″ | | | | | 2.10″ | 2.08″ | |
| 14 » » | 8 | Lucerne | Upper | 1.30″ | 1.40″ | 1.27″ | | | | 1.50″ | 1.40″ | 1.56″ |
| | | | Lower | 2 | 1.58″ | 1.59″ | | | | 3.37″ | 2.50″ | 2.55″ |
| | 13 | | Upper | 1.50″ | 1.57″ | | | | | 0.58″ | 0.56″ | |
| | | | Lower | 2.22″ | 2.26″ | | | | | 1.24″ | 1.26″ | |
| | 18 | | Upper | 2 | 1.57″ | | | | | 1.07″ | 1.10″ | |
| | | | Lower | 2.30″ | 2.34″ | | | | | 2.15″ | 2.08″ | |
| 14 » » | 8 | Dactylis glomerata | Upper | 9.55″ | | | | | | 1.50″ | 1.48″ | 1.51″ |
| | | | Lower | 13.40″ | | | | | | 2.56″ | 2.48″ | 2.45″ |
| | 13 | | Upper | — | | | | | | 7.31″ | 7.33″ | |
| | | | Lower | — | | | | | | 11.25″ | 11.28″ | |
| | 18 | | Upper | — | | | | | | 2.37″ | 2.39″ | |
| | | | Lower | — | | | | | | 4.42″ | 4.40″ | |
| 14 » » | 8 | Hemp | Upper | 18.02″ | | | 10.20″ | | | 5.50″ | 5.58″ | 5.56″ |
| | | | Lower | 4.58″ | | | 48″ | | | 42″ | 40″ | 43″ |
| | 13 | | Upper | — | | | — | | | — | — | — |
| | | | Lower | 1.23″ | 1.22″ | 1.20″ | 1.42″ | 1.40″ | 1.44″ | 1.01″ | 1.02″ | 1.00″ |
| | 18 | | Upper | — | — | — | — | — | — | 7.10″ | | |
| | | | Lower | — | — | — | 4.30″ | — | — | 1.40″ | 1.43″ | |
| 14 » » | 8 | Maize | Upper | 5.15″ | 5.20″ | 5.18″ | 2.10″ | 2.15″ | 2.09″ | 1.35″ | 1.36″ | 1.32″ |
| | | | Lower | 7.55″ | 7.40″ | 7.50″ | 2.50″ | 2.55″ | 2.51″ | 2.18″ | 2.20″ | 2.17″ |
| | 13 | | Upper | 5.40″ | 5.39″ | | 2.30″ | 2.28″ | | 2.15″ | 2.13″ | |
| | | | Lower | 8.51″ | 8.54″ | | 3.58″ | 3.57″ | | 3.45″ | 3.40″ | |
| | 18 | | Upper | — | — | | 7.09″ | | | 3.30″ | 3.36″ | |
| | | | Lower | | | | 9.51″ | | | 4.00″ | 4.04″ | |

## REFERENCES


1. Batelho da costa J. W., *J. Agr. Sc.*, London, 1938, *28*.
2. Briggs L. J., Shantz H. L., *Dept. Agri. Buv. Plant. Ind. Bull.*, 1912, *30*, 1—83.
3. Crafts A., Currier H., Stoching K., Voda i eio znachenie v zhizni rastenii, Izd. inostr. lit., Moscow, 1951.
4. Dolgov S. I., *Dokl.* VASHNIL, Moscow, 1948, *2*.
5. Furrs, reevek, *J. Ajr. Res.*, 1945, *71*.
6. Karashev M. K., *Melior. i gidr.*, Moscow, 1940, *11*.
7. Lobov M. F., *Doklady Akad, Nauk SSSR*, Moscow, 1949, **66**, *2*, 227—280.
8. Maximov N. A., Fiziologicheskie osnovy zasuhoustoichivosti rastenii, Leningrad, 1926.
9. — *Doklady Akad Nauk SSSR*, 1948, **62**, *4*, 537.
10. — *Bot. J.*, 1952, **37**, *1*, 5—18.
11. Maximov N. A., Komizerko E. J., *Sbornik pamiati Akad. D. N. Preanizhnikova*, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscow, 1950, *3*.
12. Petinov N. S., *Problemy botaniki*, 1950, *1*, 321—340.
13. Rode A. A., Pochivennaia vlaga, Izd. Akad. Nauk SSSR., Moscow, 1952, 456.
14. Russel M. B., *Jawa soils « SSS Am. Pr. »*, 1940, 4.
15. Zhemchuzhnikov E. A., *Soobshchi. i Rostov-Nahich n/D opyt stantsia Biul.*, 1924, *163*, 36.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, nº 1

# NOUVELLES ESPÈCES D'AMPHIPODES PHRÉATIQUES DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

PAR

E. DOBREANU,

C. MANOLACHE

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA R.P.R.

ET

VAL. PUȘCARIU

Les Niphargides (*Niphargus* et les genres proches) font partie des animaux les plus répandus dans les eaux souterraines et les nappes phréatiques, dont l'habitat est semblable à celui de la faune aquatique cavernicole.

Datant du pliocène, le genre *Niphargus* occupe en Europe une aire qui s'étend de la côte atlantique de l'Irlande au Caucase occidental, sans dépasser, au sud, la Corse et l'île de Samothrace et, au nord, le bord de l'extension de la glaciation scandinave.

Introuvable dans le nord de la Grande-Bretagne, il est assez rare dans le nord de l'Allemagne et en Pologne, et totalement absent dans la presqu'île scandinave.

A. Schellenberg [12] et R. Jeannel [6] ont montré que les colonies souterraines et épigées de *Niphargus* sont les restes d'une faune tertiaire à répartition beaucoup plus vaste et continue et dont nous pouvons soupçonner l'existence et l'étendue du fait de la présence de *Niphargus* et des genres apparentés (*Niphargopsis*, *Pseudoniphargus*, etc.) aux Indes, aux îles Philippines, en Australie et en Amérique du Nord.

Les colonies souterraines de *Niphargus* ont un degré accentué de sténothermie. Les bassins, les rivières souterraines, les lacs alpins de même que les nappes phréatiques sont caractérisés par une température basse (7°—12°C) et presque constante. Les colonies épigées, comprenant surtout des espèces de grande taille, supportent, par contre, des variations assez amples de température et vivent normalement dans des aquariums à la température de la chambre (*N. puteanus*). Une espèce de *Niphargus* (*N. thermalis*) a été trouvée par E. Dudich [5] dans les eaux thermales (22°—24°C).

Les récentes recherches d'I. A. Birstein [1] sur les Amphipodes souterrains du Transcaucase occidental ont mis en lumière l'importance de ce groupe, au point de vue hydrogéologique aussi. Ainsi, selon Birstein, dans les grottes privées d'intercommunications souterraines aquatiques, les Niphargides présentent d'importantes différences morphologiques, alors que l'uniformité morphologique des colonies de *Niphargus* qui peuplent les eaux phréatiques apparues à la surface du sol nous incitent à supposer la présence d'un même horizon phréatique.

La confirmation de ces affirmations par de minutieuses recherches effectuées dans d'autres régions encore sera, certes, d'une grande importance pratique.

Les recherches sur les Niphargides cavernicoles de notre pays n'en étant qu'à leurs débuts ne nous permettent pas encore de formuler des conclusions à cet égard.

## Niphargus pseudokochianus n. sp.

Biotope: Peștera de sub Față (Roșcani), village de Roșcani, district d'Ilia (juillet 1951; juin 1952; septembre 1952). Altitude 200 m; calcaire tithonique; température de l'eau 10,5°C (1951), 10,5°C (1952); température de l'air 11,5°C (1951), 11,2°C (1952).

Les Niphargides se trouvent dans le ruisseau souterrain, à l'entrée de la grotte, ainsi que dans le lac situé approximativement à 70 m de l'entrée; ils sont surtout concentrés autour des excréments frais de chauves-souris.

Longueur du corps chez les exemplaires femelles 6—9 mm; un seul exemplaire mâle (7 mm).

Antenne I plus longue que la moitié de la longueur du corps (chez quelques exemplaires 2/3). Le flagellum est composé de 29—34 articles, le flagellum accessoire atteignant presque le bout de l'article 2 du flagellum principal (fig. 1, *a*); le premier article trois fois plus long que le deuxième. Le flagellum de l'antenne II est composé de 9—11 articles.

Processus molaire de la mandibule fortement développé; entre la dent mobile et le processus molaire, 4—7 soies, dont le nombre est différent sur les deux mandibules. La maxille I présente au bout du lobe intérieur 2 soies; 6 parmi les épines du lobe extérieur ont chacune une dent, la 7e épine est pluridenticulée; le palpe est pourvu de 7—10 soies (fig. 1, *b*). Le nombre des soies du bout du palpe de la maxille est asymétrique. Le lobe intérieur du maxillipède dépasse le premier article du palpe; la partie terminale possède 5 fortes épines et des soies. Le lobe extérieur est plus long que la moitié de l'article 2 du palpe (fig. 1, *c*).

Plaques coxales I—IV, plus longues que larges.

Gnathopodes I et II, petits, à propodites trapézoïdaux, plus accentués pour la IIe paire; le carpopodite du gnathopode II est visiblement plus long que le propodite et semblable aux formes du groupe *N. kochianus kochianus* Bate (fig. 2, *a*,*b*).

Basipodite du péréiopode V presque deux fois plus long que large (fig. 3, *a*). Griffe égale ou un peu plus courte que le tiers de la longueur du dactyle, présentant à la base une épine développée et une soie (fig. 3, *b*). Branchies normalement conformées.

Plaques épimérales au bord inférieur convexe, plus prononcé pour la plaque II. Sur le bord inférieur de la plaque II se trouve une épine, sur celui de la plaque III, deux épines (fig. 3, *c*); les angles inféro-postérieurs presque droits. Lé rétinacle des pléopodes est muni de 4—5 crochets.

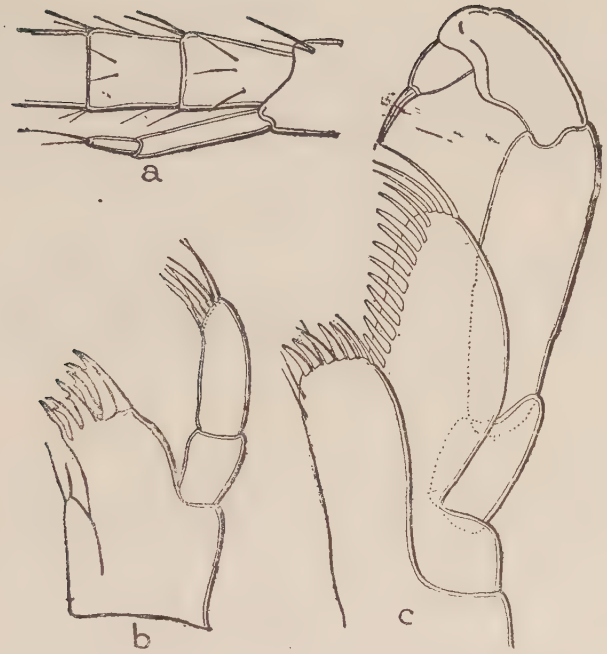



Fig. 1. — *N. pseudokochianus* n. sp.
*a*, antenne I, flagellum accessoire; *b*, maxille I; *c*, maxillipède.

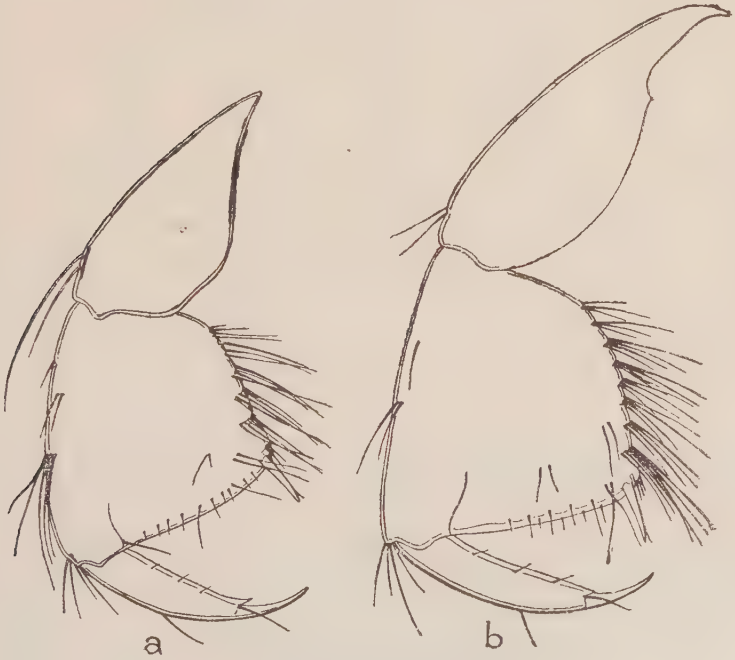



Fig. 2. — *N. pseudokochianus* n. sp.
*a*, gnathopode I; *b*, gnathopode II.

Le segment I urosomal présente dorso-latéralement 1 soie, le II$^e$ 1 épine et 3 soies espacées.

Uropodes I et II à branches égales. A la base de l'uropode I, une forte épine, et à la base de chaque branche, 2 épines inégales, dont une développée. Uropode III, long, à l'article 2 de l'exopodite presque 1/3 du premier; l'endopodite réduit, en forme d'écaille (fig. 4). Telson aussi long que large, échancré

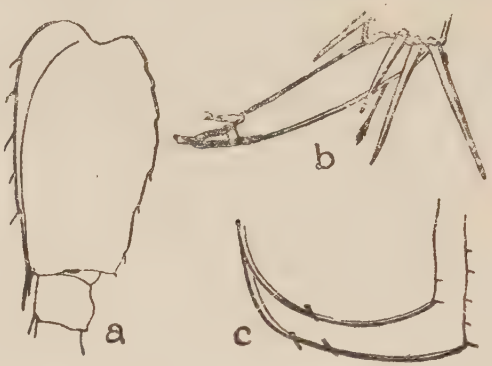



Fig. 3. — *N. pseudokochianus* n. sp.
*a*, basipodite du périopode V; *b*, dactylopodite du pér. V; *c*, plaques épimérales.

Fig. 4. — *N. pseudokochianus* n. sp. uropode III (femelle).

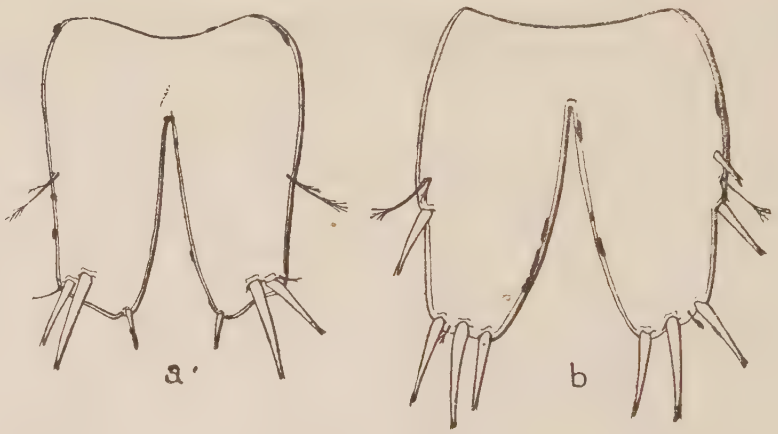



Fig. 5. — *N. pseudokochianus* n. sp.
*a*, telson (mâle); *b*, telson (femelle de 9 mm).

presque jusqu'à la base, le bout des lobes tronqués et ayant chacun, apicalement, 3 épines à distances inégales; sur les bords latéraux, quelquefois 1—2 épines (fig. 5, *a*, *b*).

Observations. D'après la forme des gnathopodes et surtout d'après la longueur du carpopodite du gnathopode II, cette espèce de *Niphargus* a été provisoirement rattachée au groupe *Niphargus kochianus* Bate. Cependant, les exemplaires trouvés présentent aussi des affinités avec d'autres espèces [9], [12], comme *N. andropus* Schell. (conformation de l'uropode III), *N. strouhali* Schell. (gnathopodes, plaques pléonales, etc.).

La confirmation définitive ne pourra être faite qu'après la découverte de cette espèce dans d'autres régions aussi.

Cette espèce a été recueillie dans la grotte de Roşcani en association avec *N. carpaticus affinis* n. ssp. et avec quelques espèces d'Isopodes; la majorité des exemplaires sont des femelles aux oostégites développés (une femelle de 9 mm portant 13 œufs).

### Niphargus carpaticus affinis n. ssp.

Biotope: grotte Peştera de sub Faţă (Roşcani), en compagnie de *Niphargus pseudokochianus* n. sp. Des femelles portant des œufs y ont été trouvées, le 14 septembre 1952.

Les exemplaires examinés — femelles adultes — mesurent 8—9,5 mm, les mâles 6—7 mm. La forme du corps est robuste.

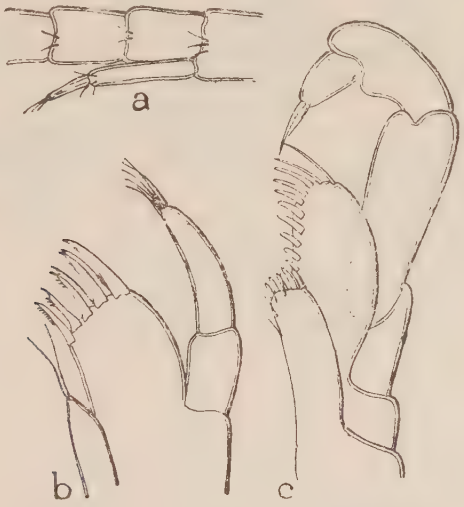



Fig. 6. — *N. carpaticus affinis* n. ssp.
*a*, antenne I, flagellum accessoire; *b*, maxille I; *c*, maxillipède.

Antenne I, chez les deux sexes, plus longue que la moitié de la longueur du corps. Flagellum composé de 21—33 articles, le flagellum accessoire dépassant les deux premiers articles du flagellum principal (fig. 6, *a*). Antenne II, à flagellum composé de 9—13 articles.

Processus molaire de la mandibule fortement développé. Lobe intérieur de la maxille I, à 2 soies, épines du lobe extérieur, chacune à 1 — 4 dents, l'épine intérieure denticulée. Le palpe possède 7 soies, dont 5 -6 apicales et 1—2 sous-apicales (fig. 6, *b*). Le lobe intérieur du maxillipède est égal au bord externe du premier article du palpe et présente à son bout 3—4 épines élargies et des soies; le lobe extérieur dépasse la moitié de l'article 2 du palpe (fig. 6, *c*).

Les plaques coxales I—IV, plus hautes que larges, la IV$^{e}$ plus haute que la V$^{e}$ et, postérieurement, légèrement concave.

Les gnathopodes (fig. 7, *a*, *b*) diffèrent par leurs forme et dimensions. Le propodite du premier a le bord palmaire légèrement incliné, le deuxième, beau-

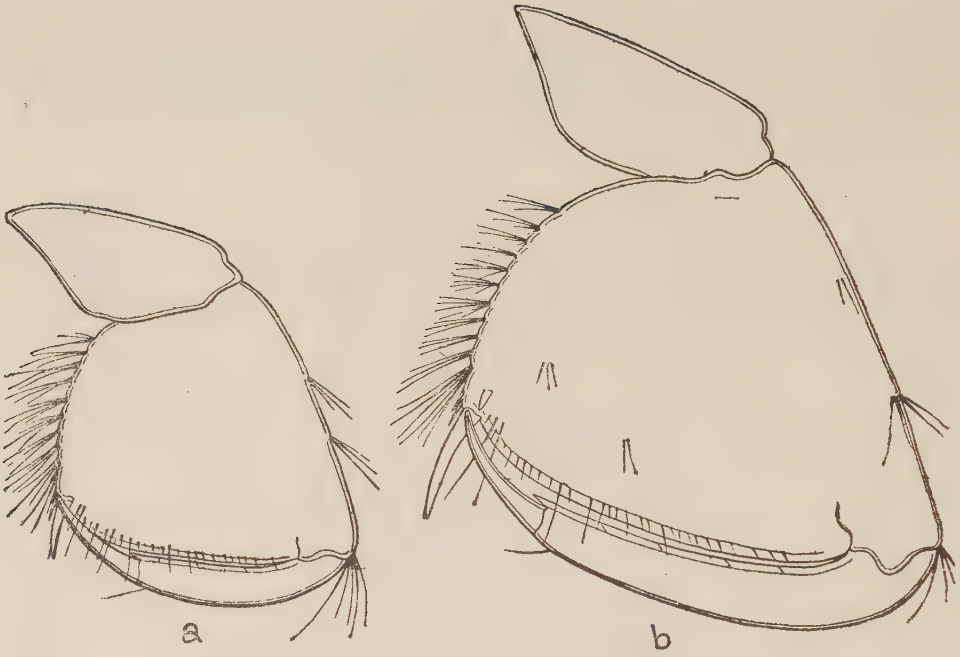



Fig. 7. — *N. carpaticus affinis* n. ssp.
*a*, gnathopode I; *b*, gnathopode II.

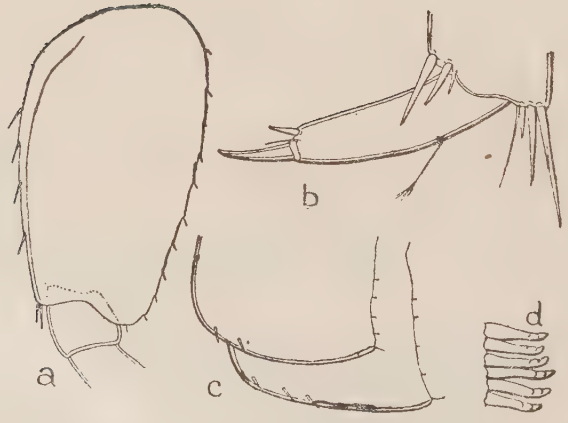



Fig. 8. — *N. carpaticus affinis* n. ssp.
*a*, basipodite du pér. V; *b*, dactylopodite du pér. V; *c*, plaques épimérales; *d*, rétinacle

coup plus développé, ayant le bord palmaire fortement incliné, comme chez *N. laisi* Schell. [10]. Il présente dans l'angle palmaire une forte épine, recourbée vers le dactyle. Sur le bord de chaque dactylopodite, une soie.

Le péréiopode V a le basipodite allongé, presque deux fois plus long que large, à l'angle postérieur légèrement arrondi (fig. 8, *a)*; la griffe plus courte que la moitié du dactyle (fig. 8, *b)*.

Fig. 9. — *N. carpaticus affinis* n. ssp. uropode III.

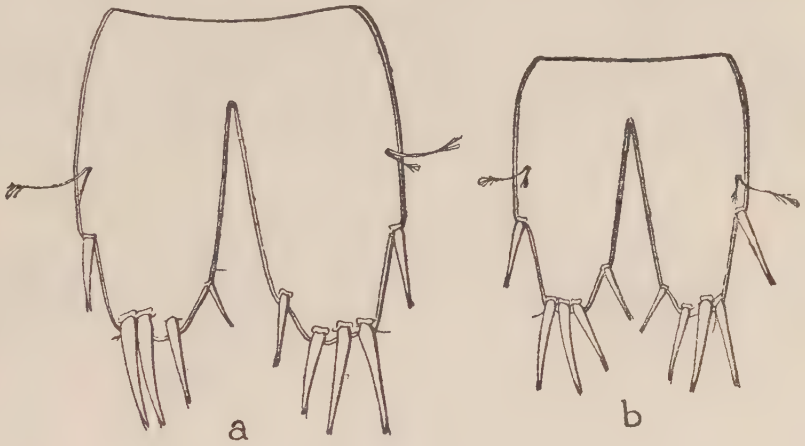



Fig. 10. — *N. carpaticus affinis* n. ssp.
*a*, telson (femelle adulte), *b*, telson (femelle jeune).

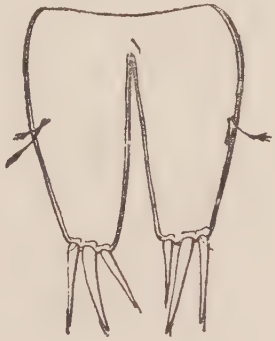


Fig. 11. — *N. carpaticus affinis* n. ssp.
Telson d'un mâle mesurant 6 mm.

La plaque épimérale II à l'angle inféro-postérieur droit et au bord inférieur convexe est munie de 2 soies en forme d'épines. L'angle postérieur de la plaque III est légèrement pointu (chez les exemplaires adultes presque droit); le bord inférieur, presque droit, présente 3 épines (fig. 8, *c)*. Le rétinacle a 4—6 crochets, fréquemment 4—5.

Le segment I urosomal présente dorso-latéralement une soie, le II$^{e}$, 2 épines et une soie. Les uropodes I et II ont les branches égales; l'épine à la base de l'uropode I est de dimension moyenne. L'uropode III est long, non différencié chez les deux sexes; l'article 2 de l'exopodite est court (fig. 9)

Telson, en général robuste, plus long que large, aux lobes amincis chez la majorité des exemplaires; chez quelques exemplaires femelles adultes les lobes sont larges (fig. 10, *a*). Il a, sur sa partie apicale, 3 fortes épines et, sur les bords internes et externes, une seule épine (fig. 10, *a*, *b*). Chez un mâle de 6 mm, les épines latérales faisaient défaut (fig. 11).

Observations. D'après la conformation générale, ainsi que d'après certains caractères morphologiques, les exemplaires analysés par nous se rapprochent davantage de *N. carpaticus* Dobr. et Man. [3], *N. inopinatus* Schell. [12] et *N. laisi* Schell. [10]. Ils diffèrent toutefois de ceux-ci par la forme et la dimension du gnathopode II, par la conformation de la III$^{e}$ plaque épimérale, par l'absence d'une forte épine à la base de l'uropode I, par le grand nombre de crochets du rétinacle, par la maxille I, etc.

### Niphargus carpaticus variabilis n. ssp.

Biotope: Grotte de la source du Criș Negru, village de Cîmpeni-Băița, district de Beiuș (septembre 1950). Calcaire jurassique, température 8° C; altitude 800 m. Grotte de Rîpa Vînătă (village de Pocruia, district de Baia de Aramă), entre les limites des villages

Fig. 12. — *N. carpaticus variabilis* n. ssp.
*a*, maxille I; *b*, maxillipède.

d'Isvarna et Padeș (juin 1952). Altitude 350 m, température 9°C, calcaire jurassique. Les exemplaires ont été recueillis en compagnie de *N. longicaudatus* Costa, de Planaires et de Nématodes.

Longueur du corps chez les femelles adultes 7—8 mm (une femelle de 8 mm, portant 13 œufs).

Antenne I, plus longue que la moitié de la longueur du corps, flagellum à 18—22 articles. Flagellum accessoire ayant le premier article presque égal aux deux premiers articles du flagellum principal. L'antenne II a le flagellum composé de 9—10 articles.

La maxille I présente 1—2 soies sur le lobe intérieur, 6 des épines du lobe extérieur possèdent chacune une dent, l'épine intérieure est denticulée. Palpe avec 5—7 soies, dont 1—3 sous-apicales (fig. 12, *a*). Le lobe intérieur du maxil-

lipède atteint le bout extérieur du premier article du palpe, ayant à son bout 3—4 épines. Le lobe extérieur plus long que la moitié de l'article 2 du palpe (fig. 12, *b*).

Plaques coxales I — IV, plus hautes que larges, la IV^e^ visiblement plus haute que la V^e^ et concave postérieurement.

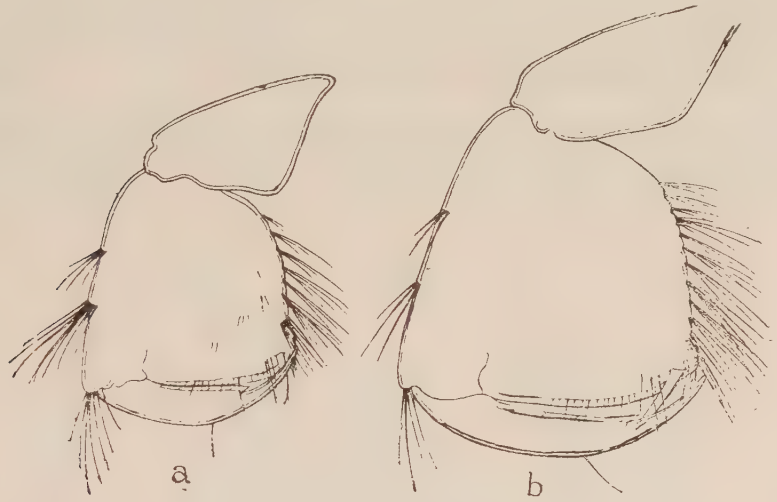



Fig. 13. — *N. carpaticus variabilis* n. ssp.
*a*, gnathopode I; *b*, gnathopode II.

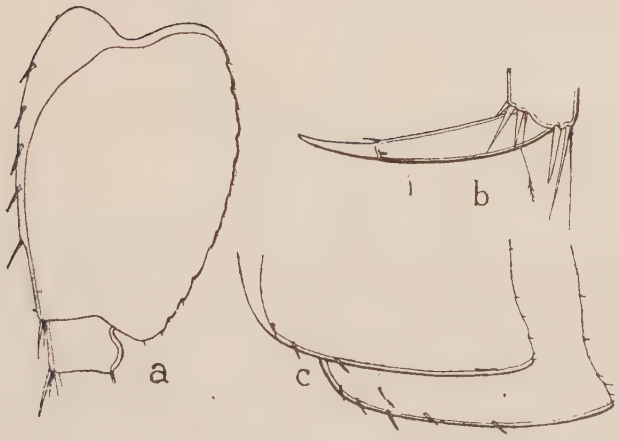



Fig. 14. — *N. carpaticus variabilis* n. ssp.
*a*, basipodite du pér. V; *b*, dactylopodite du pér. V; *c*, plaques épimérales.

Fig. 15. — *N. carpaticus variabilis* n. ssp.
uropode III.

Gnathopodes I et II, différents par la forme et les dimensions (fig. 13, *a*, *b*). Le propodite du premier est presque carré, le II^e^ gnathopode plus large que long

et au bord palmaire incliné. D'après la forme des gnathopodes, il ressemble à *Niphargus carpaticus* Dobr. et Man. [3] et *N. inopinatus* Schell. [12].

Le basipodite du péréiopode V ressemble à celui de *N. carpaticus* Dobr. et Man. [3]. La griffe est un peu plus courte que la moitié de la longueur du dactyle (fig. 14, *a*, *b*).

Les plaques épimérales II et III à l'angle postérieur légèrement pointu, ressemblent à celles de *N. carpaticus* Dobr. et Man. Le bord inférieur de la II$^{e}$ plaque porte 3 épines, et la III$^{e}$ 6—7 épines; chez la majorité des exemplaires, les épines sont disposées sur deux rangs (fig. 14, *c)*. Le rétinacle a 5 crochets.

Le segment I urosomal présente dorso-latéralement 2 épines ou une soie, et le II$^{e}$, 2—5 épines inégales. Uropodes I et II à branches presque égales. Uropode III non différencié (fig. 15).

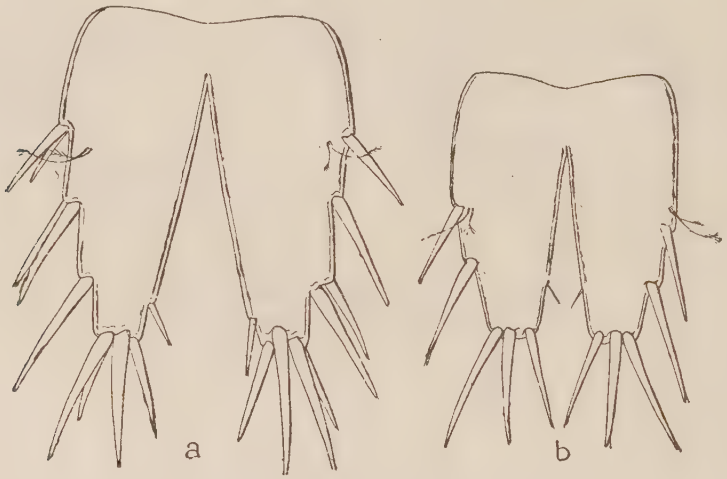



Fig. 16. — *N. carpaticus variabilis* n. ssp.
*a*, telson (sources du Criș Negru); *b*, telson (Rîpa Vînătă).

Telson plus long que large, échancré presque jusqu'à la base, conformé en général comme chez *N. carpaticus* Dobr. et Man. [3]. Sur les lobes, latéralement, deux à trois groupes de fortes épines, et sur le bout de chaque lobe 4—5 épines (fig. 16, *a*, *b)*. Les exemplaires recueillis dans la grotte de Rîpa Vînătă diffèrent par le nombre plus réduit d'épines sur le telson.

Observations. D'après la forme du telson, des gnathopodes et des plaques coxales, etc., cette sous-espèce se rapproche de *N. carpaticus* Dobr. et Man., *N. inopinatus* Schell. et *N. molnari* Meh. Le telson et la maxille I sont semblables à ceux de *N. carpaticus romanicus* Dobr. et Man. La sous-espèce diffère toutefois de ces espèces par l'armement de l'urosome, par les plaques épimérales, le telson, etc. Elle présente aussi certaines affinités avec *N. abricosovi* Birst. [1]. Les caractères mentionnés ne nous ont pas permis d'en faire une espèce nouvelle, surtout à cause de l'absence d'exemplaires mâles. C'est pourquoi nous l'avons provisoirement rattachée à l'espèce *N. carpaticus* Dobr. et Man. [3].

## Niphargus aquilex moldavicus n. ssp.

Biotope: Recueilli à Valea Dea (Cîmpulungul Moldovenesc), ruisseau Slănic, au confluent du ruisseau Sasului (Slănic-Bacău), dans les eaux phréatiques, vivant en association avec des espèces d'Isopodes, de Planaires et de *N. skopljensis phreaticolus* Mot., Dobr. et Man. En août 1951 on a trouvé, dans la vallée du Slănic, des femelles avec de nombreux petits. Température de l'eau, 7—8°C.

La forme du corps plus svelte chez les mâles, comme chez *N. aquilex aquilex* Schiödte et *N. pancici* Karaman [7], [8]. Longueur des mâles et des femelles, 6—8 mm.

Antenne I au flagellum principal de 18—24 articles. Le premier article du flagellum accessoire, de longueur égale ou un peu plus court que l'article 1 du flagellum principal; le 2e atteint la moitié de l'article 2 de ce flagellum. Flagellum de l'antenne II, composé de 9—11 articles.

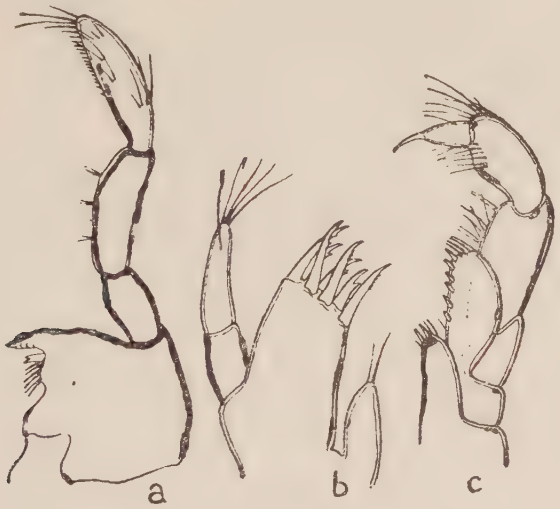



Fig. 17. — *N. aquilex moldavicus* n. ssp.
*a*, mandibule; *b*, maxille I; *c*, maxillipède.

Le processus molaire de la mandibule, de dimensions moyennes (fig. 17, *a)*. Lobe intérieur de la maxille I avec 2 soies inégales; les épines du lobe extérieur ont pour la plupart chacune une dent, les deux dernières, avant l'épine intérieure, ont 2—3 dents, et l'intérieure, 5—6. Palpe court, à 3—4 soies apicales et une sous-apicale (fig. 17, *b)*. Le maxillipède a le lobe intérieur un peu plus long que le bord intérieur du premier article du palpe; il possède à son bout 2—3 épines et des soies. Le lobe extérieur dépasse de peu la moitié de l'article 2 du palpe (fig. 17, *c)*.

Plaques coxales I—IV, plus larges que longues, chez les mâles; chez les femelles, aussi longues que larges (comme chez *N. aquilex tauri* Schell. et *N. pancici* Kar.), la IVe égale à la Ve.

Gnathopodes I et II, semblables par leur ferme et dimensions, leur bord palmaire légèrement incliné. Les dactylopodites présentent sur la partie externe

chacun 2 soies, exceptionnellement 3, caractère qui différencie cette forme des espèces *N. aquilex aquilex* Schiödte et *N. pancici* Kar. (fig. 18, *a, b)*.

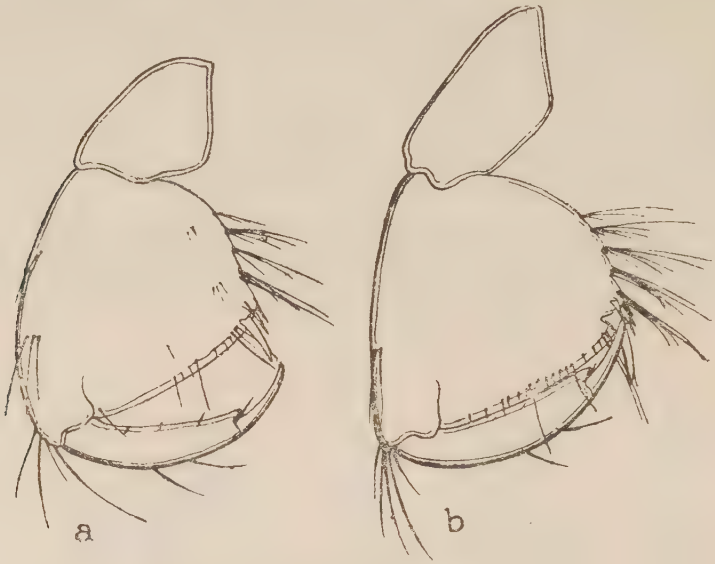



Fig. 18. — *N. aquilex moldavicus* n. ssp.
*a*, gnathopode I; *b*, gnathopode II.

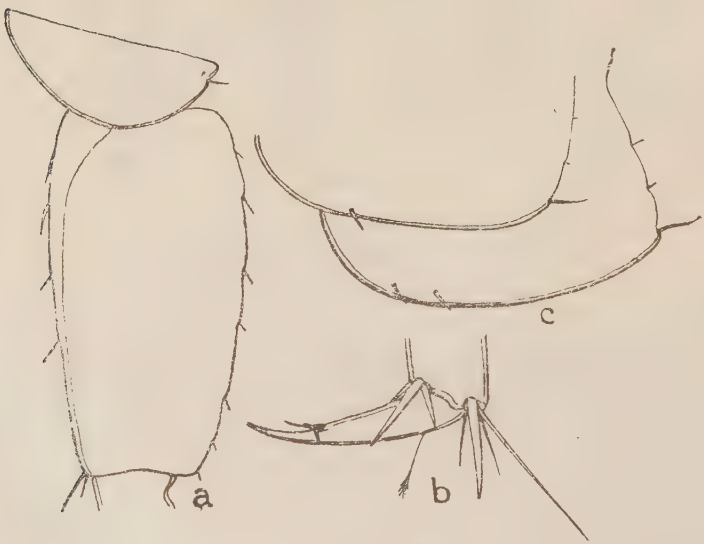



Fig. 19. — *N. aquilex moldavicus* n. ssp.
*a*, basipodite du pér. V; *b*, dactylopodite du pér. V; *c*, plaques épimérales.

Péréiopode III, plus court que les suivants, le basipodite du V$^{e}$, allongé, presque deux fois plus long que large (fig. 19, *a)*, avec la griffe égale à la moitié de la longueur du dactylopodite (fig. 19, *b*).

Plaques épimérales II et III, à angle inféro-postérieur arrondi et pourvu d'une forte soie. Sur le bord inférieur, la plaque II possède une soie en forme d'épine, et la III$^{e}$, 2 soies (fig. 19, *c*). Les pléopodes à la branche extérieure composée de 7—8 articles, l'intérieure, de 5—6; le rétinacle de tous les pléopodes, avec deux crochets, ce qui distingue cette sous-espèce de *N. aquilex aquilex* Schiödte et *N. aquilex tauri* Schell. [7], [8].

Les segments I et II urosomaux possèdent chacun, dorso-latéralement, une soie. Les uropodes I et II ont des branches presque égales; exceptionnellement, chez quelques exemplaires, la branche extérieure est un peu plus courte.

Fig. 20. — *N. aquilex moldavicus* n. ssp.
*a*, uropode III (mâle); *b*, uropode III (femelle).

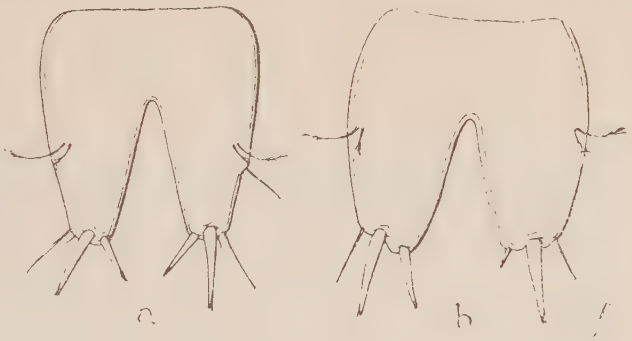



Fig. 21. — *N. aquilex moldavicus* n. ssp.
*a*, telson (Slănic); *b*, telson (Valea Dea).

L'uropode III, presque 1/3 de la longueur du corps, est différencié: chez les mâles, l'article 2 de l'exopodite est plus long que la moitié du premier et, chez la femelle, presque 1/3. L'endopodite est réduit (fig. 20, *a*, *b*).

Telson plus long que large, sur la partie apicale de chacun des lobes, 2 épines courtes, inégales, et 2 soies; latéralement, sur les lobes, des soies. La surface des lobes est privée d'épines et de soies (fig. 21, *a*, *b*).

Observations. D'après la forme du corps, les plaques pléonales, les pléopodes, l'uropode III, etc., cette sous-espèce est proche de *N. aquilex tauri* Schell. et *N. pancici* Kar. [7], [8]. Elle diffère de la première sous-espèce par le processus molaire, le lobe interne de la maxille I, la forme et la pilosité des gnathopodes, l'armement des segments de l'urosome et du telson, et de *N. pancici* Kar. [8] également par la pilosité des dactylopodites des gnathopodes, par la forme et l'armement du telson, etc.

Par ailleurs, ainsi que Karaman le montre aussi, *N. pancici* est très proche de *N. aquilex* Schiödte et surtout de *N. aquilex tauri* Schell. Ces formes peuvent même être réunies en un seul groupe.

*Communiqué le 10 février 1953*

## BIBLIOGRAPHIE


1. Birstein I. A., *Bull. Mosk. Obs. Insp. Privody*, 1952, **57**, *1*.
2. Derjavine N. A., *Troudy zoologuitcheskovo Instituta Azerbaïdj. Fil. Akad. Naouk SSSR*, 1938, **8**.
3. Dobreanu E., Manolache C., *Bul. Nat. din Romînia*, Bucarest, 1939, *13*, 1—8.
4. — *Bull. de la Sect. scient. Acad. Roum.*, 1942, **25**, *5*, 297—301.
5. Dudich E., *Ann. Mus. Hung. pars Zoologica*, Budapest, 1941, **34**, 165—175.
6. Jeannel R., Les fossiles vivants des cavernes, Paris, 1943.
7. Karaman St., Prirodoslovne Razprave, Liubliana, 1932, **2**, 251—301.
8. — *Die Unterirdischen Amphipoden Südserbiens*, Belgrade, 1943.
9. Schellenberg A., *Seen und Höhlen*, 1934, **106**, *9*, 200—209.
10. — *Zool. Anz. Leipzig*, 1936, **113**, *3—4*, 68—70.
11. — *Zool. Anz. Leipzig*, 1938, **12**, *9—10*, 239—244.
12. — *Krebstiere oder Crustaceen.* Die Tierwelt Deutschlands, Iéna, 1942.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, No 1

# CONTRIBUTION TO THE METHOD OF OBTAINING AND BREEDING ASH-TREE HYBRIDS

BY
C. LĂZĂRESCU

The ash-tree of our forests, *Fraxinus excelsior* L., has been comparatively little cultivated, in spite of its being a species appreciated for the exceptional quality of its wood. Its cultivation on a larger scale has begun both in the U.S.S.R. and in our country, especially in the forest protection screens.

There are two œcological ash-tree «races» known in literature [8]: the *calcareous* ash-tree and the *humidity* one. Dendrological researches [4], [6] and experimental cultures [3] in our country have proved a wider œcological range of the ash-tree, from the calcareous steppe of central Dobrudja to the Banatian flood-endangered plain, from the plain up to the mountains.

However, observations made on the ash-tree which can naturally vegetate under various hard conditions (stagnant water, running water, calcareous rocks, etc.) show that in such cases it generally has a reduced growth and many defects, and is greatly attacked by the *Hylesinus oleiperda* and the *Xanthomonas savestanoi* var. *fraxini*. These defects are still more obvious on plantations in droughty stations, especially attacked by the insects *Cossus cossus* and *Zeuzera pyrina* [5].

Hence the necessity of selecting œcological types of ash-tree and of using them according to different conditions of cultivation. The former classification of the ash-tree into two races thus becomes unsatisfactory as regards present requirements. New subdivisions of the calcareous race become necessary, as the ash-tree of the Dobrudjan steppe is œcologically different from the one of the Tismana forest, at 1 400 metres altitude. As to the humidity race, the necessity of separating an œcological, flood-resistant type, has already been observed [4]. The problem of selecting œcological types of ash-tree is presently studied according to the modern biological conception, taking into account the total number of stational factors contributing to the formation of œcological types. Moreover, sylvicultural experience has already begun to be orientated in that direction, thus limiting the transfer of afforesting materials.

Parallelly there is the question of bettering technical qualities and increasing the yield of ash-tree cultures in the steppe, in the sylvan steppe and in the flood-endangered lower reaches of rivers.

The present Paper deals with the latter question. We here give the results of work carried on in that direction between 1949—1951 and the conclusions as to the methods of obtaining and breeding ash-tree hybrids.

## I. SELECTION OF PARENTAL COUPLES

The chief aim of our work for the selection of the ash-tree has been a maximum increase of the œcological amplitude in view of obtaining two ameliorated sorts: a *steppe* ash-tree and a *flood* one.

To this purpose we have used the Michurin method of remote hybridization [1].

We have chosen one of the parental components among indigenous species, namely *Fraxinus excelsior* L., whose transmission of technological characters we are pursuing. To establish the other component, we have used geographically remote species which are in the course of acclimatization in our country, such as: *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. which presents a larger œcological amplitude and *Fraxinus pennsylvanica* of the *lanceolata* Sarg. variety, more easily adaptable to the steppe. We aim at obtaining the transmission of the œcological characters of these two species.

From the same enriched and changed hereditary basis of the hybrids we aim at obtaining, by a corresponding growing, the two proposed sorts, the *steppe* one and the *flood* one, of quite different œcological characters. This is how, besides its practical purpose, our work has a theoretical importance for the knowledge and directing of the *dominance* law applied to ash-tree hybrids.

We mention that the hybrids *F. excelsior* × *F. lanceolata* and *F. excelsior* × ×*F. oregona* have been obtained for the first time in 1937 [7]. However, under the conditions of capitalism, the respective results have not been made use of in sylvicultural practice, being kept as a mere botanical "curiosity". Similar work, on a wider scale, has been organized in the U.S.S.R. in 1940. The hybrids of the genus *Fraxinus* so far obtained [2] do not manifest qualities superior to those of their parental components. We hope to achieve better results, due to the larger range of our ash-tree and to more favourable stational conditions which allow us a larger application of Michurin methods to experimental work and to ulterior cultures.

To this purpose great attention has been first and foremost paid to the selection of the parental couple in crossings. Utilization of indigenous species as maternal components has been avoided, for, according to Michurin [1], local species transmit their characters to their descendants more strongly than exotic species; moreover, the maternal component has a much greater influence than the paternal one. Consequently, we have chosen as maternal components the exotic species *F. pennsylvanica* and *F. lanceolata*, the paternal component being *F. excelsior*. In this way we create an equilibrium in the hereditary basis of the hybrids, which will enable us to give them a more efficient directing in the desired sense.

The utilization of the above-mentioned species as maternal components has another great advantage on account of their diœcian character. This facilitates the technique of pollination, exceedingly increasing the percentage of fecundation and development of the hybrid fruits, as against the reverse crossings. However, in our work of artificial pollination we have been able to ascertain that the above-mentioned species are not strictly diœcian, as described

in literature [7]. There are years when bisexual flowers have been observed appearing frequently enough on certain female specimens; these flowers are capable of self-pollination and give viable seeds. Nevertheless, this feature is not constant, as it appears one year on some plants and the next on others. This phenomenon has been more frequent in 1950. In the present case it is likely to be due to the fact that the respective species are in the course of acclimatization and may consequently modify their characters under the influence of the medium.

The Michurin teaching has also been made use of, for the selection as maternal plants, of some younger specimens, which in 1949 were 10—15 years old, being in their first years of fruiting.

This is how we aim at increasing the plasticity of the hybrids.

In order to study the mutual influence of the paternal and maternal components, graftings have been effected in both senses between the respective species.

## 2. RESULTS OF ARTIFICIAL POLLINATION

Sexed hybridizations have been achieved at the "Snagov" Experimental Station of the Institute for Sylvicultural Researches. During 1949—1951, 243 inflorescences have been pollinated giving a yield of 4 047 fruits. The comparatively modest scale of this work is, however, sufficient for its purpose. Detailed results are to be found in Table 1.

*Table 1*

**Results of artificial pollination of ash-tree in 1949-1951**

| Species | Registered number | Date of pollination | Number of pollinated inflores-cences | Number of obtained fruits |
|---|---|---|---|---|
| *F. lanceolata* | 614 | 15—16 April, 1950 | 15 | 885 |
| | | 11—12 April, 1951 | 4 | 22 |
| | 620 | 15—16 April, 1950 | 1 | 4 |
| | 697 | 15—16 April, 1950 | 54 | 652 |
| *F. pennsylvanica* | 648 | 24—30 April, 1949 | 32 | 441 |
| | 671 | 11—12 April, 1951 | 22 | 152 |
| | 755 | 24—30 April, 1949 | 18 | 84 |
| | | 15—16 April, 1950 | 44 | 521 |
| | 821 | 11—12 April, 1951 | 2 | 11 |
| | 673 | 15—16 April, 1950 | 4 | 52 |
| | 693 | 24—30 April, 1949 | 26 | 386 |
| | 696 | 24—30 April, 1949 | 19 | 811 |
| | | 15—16 April, 1950 | 2 | 26 |

Based on these results, we can make the following observations:

1. By comparative analysis of the results achieved in the first two years with the two maternal components, we see that *F. pennsylvanica* shows a greater affinity with *Fraxinus excelsior* than the other species; 145 pollinated inflorescences of the latter species have produced 2 321 fruits. Next comes *F. lanceolata*, whose 70 pollinated inflorescences have yielded 1 541 fruits.

2. Watching individual variations, we have observed a number of trees which produced a larger quantity of fruit, as compared to other pollinated

specimens. Thus, in 1949, *F. pennsylvanica* No. 696 yielded 811 fruits out of 19 inflorescences, whereas in 1950 *F. lanceolata* No. 614 yielded 885 fruits out of 15 inflorescences. These species generally give good fruit. That is why we

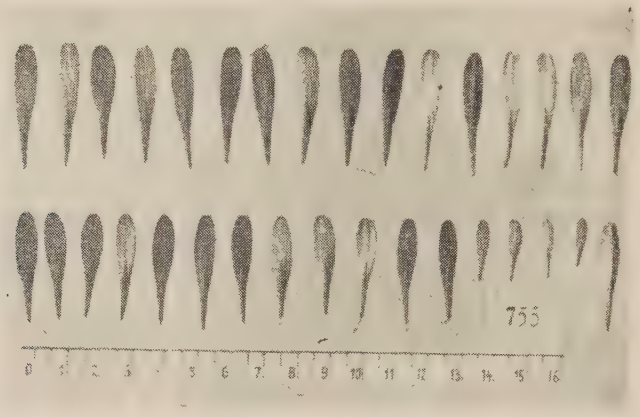


Fig. 1. — Hybrid fruits of *F. pennsylvanica* × *F. excelsior*, 1949 crop.

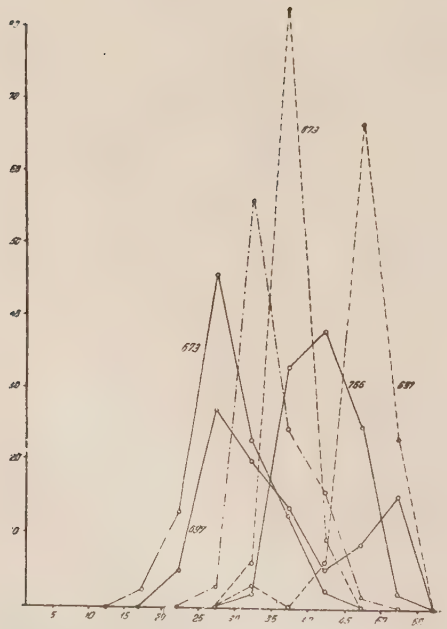


Fig. 2. — Diagram showing size of hybrid ash-tree fruit, 1949 crop.

Continuous line: the hybrid; interrupted line: *F. pennsylvanica*; dotted line: *F. excelsior.*

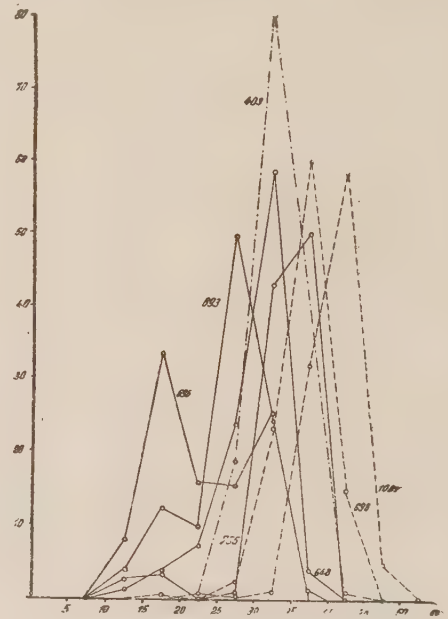


Fig. 3. — Diagram showing size of hybrid ash-tree fruit, 1950 crop.

Continuous line: the hybrid; interrupted line: *F. pennsylvanica*; dotted line: *F. excelsior.*

have begun to separate them in order to create a selected material, designed for seed-producing plantations.

3. The success of pollinations also depends to a large extent on the annual variations of atmospheric conditions in the period of pollination, fecundation and formation of fruit. In 1949, for instance, 1 722 fruits resulted from 95 pollinated inflorescences, in 1950, 2 140 fruits from 120 inflorescences, whereas in 1951, though 160 inflorescences had been isolated, only 28 could be pollinated — due to unfavourable conditions — yielding only 185 fruits. Consequently, it results that we can expect our pollination work applied to ash-trees to be sometimes hindered by unfavourable climatic conditions; generally, however, we may rely on a good yield every year.

4. The percentage of fruit obtained to a large extent depends on the technique of pollination. Consequently, this percentage may be increased by improving the technique.

Better results have been achieved in our work by using fresh pollen, the fecundity of which had been checked by means of the germination method. The relative coincidence of the period of flower-blossoming of the above-mentioned ash-tree species suggested to us the idea of using, in the future, free hybridization in the seed-producing plantations.

We have also ascertained that by removing unpollinated inflorescences, i.e. by reducing the number of fruits of the pollinated trees, we obtain a better development of the hybrid fruit. This well-known horticultural proceeding may then also be recommended for ash-trees.

## 3. MORPHOLOGICAL STUDY ON HYBRID SEEDS AND HYBRID SEEDLINGS

Fruit obtained through hybridization are generally similar to those of the maternal components. What distinguishes them from the *F. excelsior* is their persistent calyx. Some hybrid fruit, however, have a more spatulate and more obviously decurrent wing as compared to the common species,which proves some influence from the paternal component (*metaxeny*) (fig. 1).

The size of the hybrid fruit is different from that of the maternal components; the hybrid fruit are generally smaller. This, however, is not due to any late development caused by the isolation of the flowers during pollination. On the contrary, our observations confirm the indications given in literature [7], namely that, in what concerns the ash-tree, isolation hastens the physiological processes in flowers and fruit.

Through the biometric method we can explain the size of hybrid fruit as a result of the mutual influence of the genitors. Thus (fig. 2 and 3), the size of the fruit of the *F. excelsior* varies between 25 and 50 mm, the curve reaching a vertex of 30—35 mm. For the species of ash-tree coming from America, the curves follow a similar line but present numerous individual variations. However, as these fruits are longer, the respective curves usually reach their vertex between 35—50 mm.

The variation curves of hybrid fruit reach their vertex either at intermediary values between the two genitors or at the same value as the paternal component *F. excelsior*, or even at smaller values. The displacement of the maxima of the variation curves of hybrid fruit towards smaller dimensions is due partly to the paternal component *F. excelsior* and partly to the unfavourable conditions of the medium, respectively to drought in the period of fruit development. The influence of drought is stronger also because the above-mentioned exotic species of ash-tree are in the course of acclimatization in our country.

In some cases the appearance of two maxima in the variation curve of the length of hybrid fruit can be observed. This obviously is a proof of the lack of homogeneity of the material due to hybridization. From another point of view it would be interesting to observe in the future whether this material does not present a greater plasticity.

As to germination, the hybrid seeds behave exactly like the respective mother plants. This feature is of great advantage for practice, for the seeds of the American species of ash-tree germinate during the first year, whereas the seeds of our ash-tree generally germinate during the second year. It would therefore be necessary to pursue the cultivation of ash-tree hybrids in order to obtain seeds which can germinate during the first year. The hybrid ash-tree seedlings of the first generation (F 1) are, from a morphological point of view, similar to the respective mother plants. Consequently, this is a case of *dominant* heredity. However, beginning with the second vegetation year, there appear some slight modifications which show the influence of the paternal component. Thus, leaves with a larger number of folioles frequently appear on hybrid ash seedlings, which is a character of the paternal component; the colour of the folioles is somewhat darker than that of the control seedlings of the maternal components. In other words, to begin with their second year, the hybrid seedlings are of a colour intermediary between the light green of the American species and the dark green of our ash-tree (fig. 4).

During the first years, the hybrid seedlings have a vigorous growth, which also influences the size of their folioles. That is why the comparative morphological study of both the hybrids and their respective components should be undertaken somewhat later.

## 4. BREEDING OF HYBRIDS

Once created the hybrid material of great plasticity, we have begun to cultivate it, with a view to obtaining the two proposed sorts, the steppe one and the the flood one. To this end the hybrid seedlings have been transplanted to cultivation stations. In keeping with the Michurin thesis on the unity between organism and medium [1], we have fixed the following stations for the cultivation and growing of the ash-tree:

1. The Bărăgan Station, for steppe conditions;

2. The Brăila Station of Forest Service, for the flood-afflicted lower reaches of the Danube;

3. The Snagov Station, for genitors conditions.

So far, cultures have been made only at the first and third station; at the second station, work has begun in the autumn of 1952.

The influence of the medium upon the development of hybrids has already begun to be manifest. Thus, at the Snagov Station it has been observed that hybrids cultivated under the same conditions as the mother plants, i. e. on a plateau of superficial and barren soil, have a vegetation period by 10—15 days shorter than the hybrids cultivated in the immediate vicinity but in a more fertile and damper valley.

Due to the longevity of wooden plants, the qualities and defects of hybrids may be known only after a rather large number of years. Their breeding after their defects have been signalled, can no longer be efficient, on account of the loss of plasticity. That is why the specific character of wooden plants

of interest for forestry requires an active growing of hybrids from the very first years, before their qualities or defects are known. This growing must be carried on in the direction of the qualities to be obtained from the hybrids.

In the present case, we aim at obtaining from both the steppe and the flood ash-tree a technical quality of the wood and a growth as similar as possible to that of the common ash-tree. To obtain this, however, seems to be rather difficult on account of the dominant heredity manifest in the morphological characters of the other genitors. Consequently, the necessity appears to influence the hereditary basis of the hybrids with a view to determining the prevalence of the characters of the paternal component.

The growing of hybrids by means of the conditions of the medium alone does not seem therefore sufficient. Considering the method of the *mentor*, elaborated by I. V. Michurin [1] as the most suitable to the aim pursued, we have started using this method in our works. Up to now it has been utilised at the Snagov Station, following that subsequently it should be amplified and extended to the other stations. We have used two different proceedings, namely:

Fig. 4. — Hybrid ash seedling (*F. pennsylvanica* × *F. excelsior)* in the second vegetation year at "Snagov" Station (photo 1952).

1. The utilization of the mentor as a graft. The species *F. excelsior* has been selected as mentor for it is from this species that the quality of the wood is to be transmitted. A number of 23 hybrid ash seedlings, phasically young, have been selected. In the second vegetation year (April 1951) branches of *F. excelsior* phasically old have been grafted on these seedlings. In order to favour the influence of the mentor, the graft has been introduced in the incision near the flange. In this way the hybrid has been forced to use the food elaborated by the mentor. Under the grafting place, a new stem of the hybrid has developed from a dormant bud. This stem formed under the influence of the mentor shows some morphological modifications like those of the hybrid seedlings, though generally much more accentuated (fig. 5).

The influence of the mentor is to be strengthened in the future, through repeated graftings. Several variants shall be experimented upon, in order to establish the most suitable time for introducing the mentor as well as the duration of its being kept.

2. The utilization of the mentor as a graft-bearer. A number of 63 stalks of the same hybrid ash seedlings have been grafted on one-year seedlings (August 1951) of *F. excelsior*. In order to establish the necessary duration of the mentor's influence, series of shoots are to be gathered every year from the hybrids, their degree of modification being different every year (fig. 6—7).

Fig. 5.— Hybrid ash seedling cultivated by means of the mentor method, at "Snagov" Station (photo 1952).

Fig. 6. — Hybrid ash seedling grafted on mentor of *F. excelsior* (photo 1952).

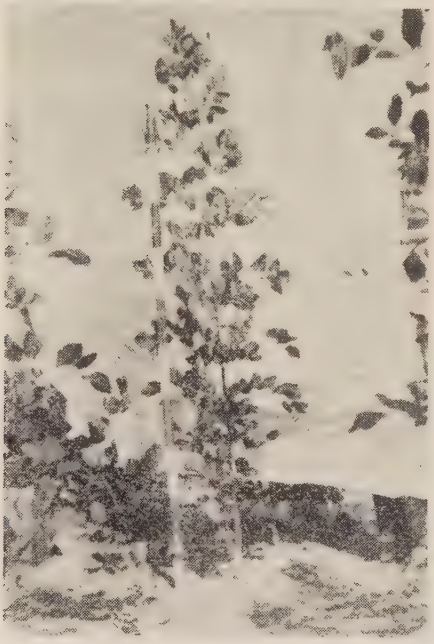


Fig. 7. — Hybrid ash seedling grafted on mentor of *F. pennsylvanica* (photo 1952).

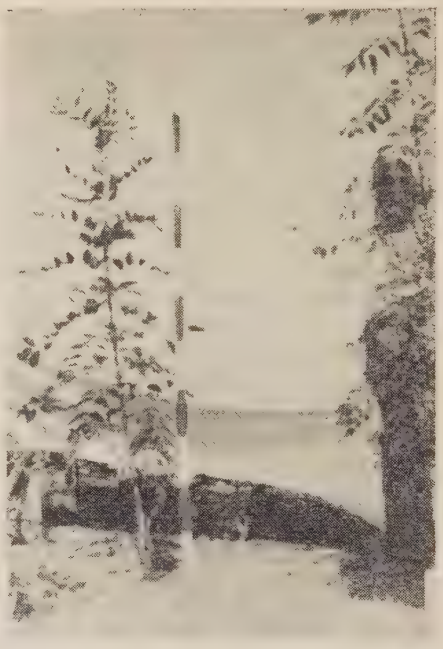


Fig. 8. — *F. excelsior* as a mentor grafted again on seedlings of *F. pennsylvanica* (photo 1952).

In order to observe the influence of the maternal components too, when they are used as mentors, 64 stalks of hybrid ash-trees have been grafted on the graft-bearer of *F. pennsylvanica.*

In the second proceeding the hybrids have the same behaviour as in the first. The reverse influence of hybrid grafts — though phasically young — on the graft-bearer of *F. excelsior* also phasically young is likewise remarkable. The folioles of these graft-bearers have become of a lighter shade, very similar to that of the hybrid. This means that the influence of the American species of ash-tree upon the common ash-tree is very strong; the prevalence of the characters appearing in sexed hybridizations is maintained in vegetative hybridizations as well.

In this regard it is interesting to notice also the influence of the hybrids upon the mentors. For instance, branches which afterwards have been grafted again on seedlings of *F. pennsylvanica* (fig. 8) have been taken in August 1951 from the *F. excelsior* used as a mentor according to the first proceeding. In the first year after grafting, this former mentor has shown the most obvious morphological modifications. Its folioles have acquired a light green colour and its buds have turned from black to light brown.

## CONCLUSIONS

The results achieved in the work for the selection of ash-trees during 1949—1951 allow to formulate the following partial conclusions concerning the method of obtaining and breeding ash-tree hybrids:

1. Ash-tree hybrids may be obtained on preferably young mother plants during the first year of fruiting. We recommend as maternal components in our country the species *F. lanceolata* and *F. pennsylvanica* for their œcologic qualities; the most suitable paternal component is *F. excelsior*, remarkable for the exceptional quality of its wood.

2. Artificial pollination of d'œcian ash-trees yields satisfactory results, rich annual crops being regularly obtained. The comparative coincidence of the blossoming period of these species and that of the common ash-tree will allow the utilization of free hybridization too, in seed-producing plantations.

3. In the selection of seed-trees, their individual variations must also be taken into account. Specimens with a greater yield of seeds ought to be created in time, as well as some others giving hybrids of a greater plasticity.

As pollinizers we recommend the œcological types of common ash-tree better adapted to special conditions (such as steppe, flood-endangered places, etc.), for which the afforesting material is to be prepared.

4. The growing of hybrids is to begin from the very first vegetation year. We recommend that the sowing of the hybrid seed be made directly in the station designed for cultivation.

5. We recommend the utilization of the mentor method as early as the first vegetation year. Suitable as a mentor is the paternal component *F. excelsior.* The mentor may be utilized both as a graft and as a graft-bearer. The time during which the mentor is kept and the corresponding effects are to be determined by ulterior research work.

The results so far obtained authorize us to recommend the extending of these experiments to other stations too, corresponding to the aim in view.

*Paper read on January 26, 1953*

## REFERENCES

1. I. V. Michurin, Principes et méthodes de travail, Œuvres choisies, Ed. en langues étrangères, Moscow, 1949, 18.
2. A. V. Albenski, *Trudy Instituta lessa Akad. Nauk SSSR*, 1951, **8.**
3. I. Z. Lupe, *Lucrările Sesiunii generale ştiinţifice a Academiei R.P.R. din 2—12 iunie 1950*, 1128.
4. S. Paşcovschi, *Analele ICEF*, First series, 1946—1947, **11,** 254.
5. M. Petcuţ, Gr. Eliescu, *Analele ICEF*, Second series, 1938, *33*.
6. M. Petcuţ, A. V. Rădulescu, *Analele ICEF*, First series, 1940, **6,** 109.
7. Ed. Anderson, *J. of Heredity*, Washington DC, 1946, **27,** *12*.
8. E. Münch, A. Dietrich, *Silva*, 1925, 129.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, N° 1

# NEUES VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DES HAUBARKEITSALTERS BEI FICHTENBESTÄNDEN

VON

I. POPESCU-ZELETIN

KORRESPONDIERENDES MITGLIED
DER AKADEMIE DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

UND

R. DISSESCU

Das Bestimmen des Zeitpunktes, an dem die Bestände einer Betriebsklasse hiebsreif sind, stellt bei der Ausarbeitung der Forsteinrichtungspläne eines der schwierigen Probleme dar. Die Schwierigkeit besteht darin, dass ein derartiges Bestimmen eine ganze Reihe von Faktoren zu berücksichtigen hat, welche zur genauen Feststellung des gesuchten Zeitpunktes beitragen, wie z. B.: Wirtschaftsziel, Mischungsart des Bestandes, Verhältnis der Ertragsklassen usw.

Zur Zeit des privaten Waldeigentums war das Bestimmen dieses Zeitpunktes hauptsächlich an die Erlangung eines möglichst hohen Einkommens gebunden, wobei weder die Notwendigkeit der Erhaltung eines Gleichgewichtes in der forstwirtschaftlichen Produktion vom staatsplanmässigen Standpunkt aus, noch die indirekten Funktionen der Wälder berücksichtigt wurden. Hieraus ergaben sich dann auch die verschiedenen Formen der Hiebsreife.

Bei sozialistischem Waldeigentum ist das Haubarkeitsalter der Bestände in engem Verhältnis zur Hauptfunktion zu bestimmen, welche die Bestände zu erfüllen haben, wie auch im Verhältnis zur Notwendigkeit, eine sowohl quantitativ wie qualitativ möglichst hohe Holzproduktion zu erreichen, die den stets steigenden Bedarf der Volkswirtschaft zu decken hat.

Diese Verschiedenheit in der Auffassung hat zur Folge, dass die für das private Waldeigentum zur Bestimmung der Hiebsreife gültigen Verfahren auf eine sozialistische Forstwirtschaft nicht übertragbar sind.

Bereits im Jahre 1948, als die umfangreichen Arbeiten zur Aufstellung von Forsteinrichtungsplänen begannen, hat sich das Fehlen entsprechender Methoden zur Bestimmung des Haubarkeitsalters geltend gemacht.

Aus der sowjetischen Fachliteratur sind uns für die Feststellung der technischen Hiebsreife folgende Verfahren bekannt:

1. Es werden die charakteristischen Dimensionen des Hauptsortiments der betreffenden Bestände in Erwägung gezogen. Mittels ihres Durchschnittswertes und unter Zuhilfenahme der Ausbauchungstafeln wird sodann der Baum festgestellt, aus dessen Schaft sich ein für das betreffende Sortiment geltendes Maximum erreichen lässt. Er wird als « Mittelstamm des Bestandes bei gesuchter technischer Hiebsreife betrachtet, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Bestand eine möglichst grosse Mehrzahl von Stämmen dieser und annähernder Dimensionen aufzuweisen hat » [8].

Das Haubarkeitsalter wird hierauf unter Zuhilfenahme der Ertragstafel auf Grund des Mittelstammes festgesetzt.

2. Nachdem uns der jährliche Zuwachs des Bestandes bekannt ist, wird die Formel Martin angewandt. Bei diesem Verfahren müssen wir jedoch über vollkommen verlässliche lokale Angaben bezüglich des Durchmesser- und Höhenzuwachses verfügen.

3. Die technische Hiebsreife wird mittels Festsetzung des Alters bestimmt, bei welchem der durchschnittliche jährliche Zuwachs jedes Sortiments am grössten ist. Der Vergleich des jährlichen Zuwachses der verschiedenen Sortimente geschieht unter Zuhilfenahme der Ertrags- und Sortierungstafeln.

Im Jahre 1949 haben wir die Untersuchungen in dieser Richtung begonnen und zur Festlegung der Voraussetzungen für ein neues Verfahren geführt, jedoch hat uns die Unzulänglichkeit des zur Begründung und Überprüfung des Verfahrens nötigen Zahlenmaterials bewogen, die Bekanntgabe des Verfahrens zu vertagen. Das im Zeitabschnitte 1950–1952 vom forstwirtschaftlichen Kollektiv der Akademie der Rumänischen Volksrepublik und vom Institute für forstwirtschaftliche Untersuchungen gesammelte Forschungsmaterial hat es uns erlaubt, das Verfahren für die rumänischen Fichtenbestände endgültig festzulegen.

Zur theoretischen Begründung und praktischen Überprüfung des Verfahrens wurde folgendes Untersuchungsmaterial benutzt:

*a)* die Ergebnisse der ausgeführten Aufnahmen, welche sich auf 4 130, auf das gesamte Wuchsgebiet verteilten Fichten erstrecken und nach welchen die Massentafeln und Ausbauchungstafeln aufgestellt wurden.

*b)* die an 540 (ebenso auf das gesamte Wuchsgebiet dieser Holzart verteilten) Probeflächen zwecks Zusammenstellung der Ertrags- und Sortierungstafeln unternommenen Nachforschungen.

★

Die Ausarbeitung dieses Verfahrens fusst auf folgenden Voraussetzungen:

1. Für jede Betriebsklasse ist eine Umtriebszeit festzusetzen. Dieselbe muss für die Mehrzahl der Bestände die sowohl quantitativ wie qualitativ höchste Produktion von Nutzholz sicherstellen.

2. Im Rahmen der technischen Hiebsreife ist die Höchstproduktion im Verhältnis zum industriellen Hauptsortiment zu erwägen, wobei das Sortiment, was Dimensionen anbelangt, durch die staatlichen Ausmassnormen bestimmt und hauptsächlich durch die Stammstärke am dünnen Ende gekennzeichnet ist (kleinste zugelassene Stammstärke).

Die je nach dem Alter des Bestandes wechselnde Veränderung des Verhältnisses zwischen der Nutzholzmasse (Hauptsortiment) und der gesamten Schaftmasse kann ein Anzeichen für die Bestimmung des für die Haubarkeit geeignetsten Alters ergeben.

3. Auch vom Standpunkte der Sortierung aus kann der Bestandsmittelstamm als für den gesamten Bestand charakteristisch gelten.

Die Aufstellung der Betriebsklasse ist durch das Relief, durch die zum Gleichgewicht der Altersklassen nötige Minimalfläche (also Nachhaltigkeit der Produktion) und durch die Sicherstellung eines rentablen Absatzes der Holzprodukte bedingt. Verschiedene Wachstumsverhältnisse bestimmen sowohl das Vorhandensein von verschiedenen Waldtypen, wie auch eine verschiedene Produktivität im Rahmen desselben Typus. So treten notwendigerweise in jeder Betriebsklasse Bestände von verschiedener Zusammensetzung und von verschiedenen Ertragsklassen auf. Dennoch kann eine einzige oder höchstens zwei Holzarten das Produktionsziel für jede einzelgenommene Betriebsklasse darstellen. Dieser Umstand verhindert jedoch nicht die Möglichkeit der Festsetzung einer einzigen Umtriebszeit, besonders da die Aufeinanderfolge der Wuchsgebiete der wertvollen Holzarten die Anzahl derselben im Rahmen einer Betriebsklasse auf eine oder zwei wertvolle Holzarten begrenzt und die Verschiedenheit der Wachstumsverhältnisse es nicht verhindert, dass die Mehrzahl der Bestände einer einzigen oder höchstens zwei nahestehenden Ertragsklassen angehört. Es ergibt sich also, dass die Umtriebszeit eine Durchschnittszahl darstellt, welche demjenigen Durchschnittsalter entspricht, bei dem die Mehrzahl der Bestände die Produktion des Hauptsortiments im bedeutendstem Masse verwirklicht.

Andererseits werden die Forstkulturen, im Einklange mit dem angenommenen Produktionsziel, auf die Bahn der Produktion eines bestimmten Sortiments oder einer Sortimentsgruppe gelenkt. Im allgemeinen stellt im Hochwald die Produktion von Sortimenten mit grossen Dimensionen, welche das Material für die Nutzholz- und Furnierholzindustrie sicherzustellen haben, den wirtschaftlichen Zweck dar, da der industrielle Wirkungsgrad aus Stämmen erzielt wird, welche an ihrem dünnen Ende einen Durchmesser von 18—20 cm übersteigen. Es ist also notwendig, die Veränderung der Ausmasse dieser Sortimente im Verhältnis zum Baumalter zu kennen, um den Zeitpunkt feststellen zu können, bei dem das Verhältnis zwischen der Holzmasse dieses Sortiments und der Holzmasse des gesamten Baumes am günstigsten ist.

Um diese Veränderung verfolgen zu können sind Untersuchungen an 4 130 Fichten mit 10—62 cm Brusthöhendurchmesser und von 8—40 m Höhe angestellt worden. Dieselben wurden nach 4 cm Stärkestufen gruppiert, wobei in jeder Stärkestufe das in Prozenten ausgedrückte Verhältnis des Nutzholzes zum gesamten Baummass nach den zugelassenen Mindesthöhen und Mindeststärken am dünnen Ende (8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 und 24 cm) festgestellt wurde.

In Tabelle 1 sind die Grenzwerte und die prozentuellen Differenzen im Verhältnis zu den äussersten Höhen (nach Stärkestufen) und zur geringsten zugelassenen Stärke verzeichnet worden ($M$ = Höchstprozentsatz, $m$ = Mindestprozentsatz).

Aus der Analyse der an dieser Stelle verzeichneten Zahlen, ergibt sich, dass für eine Mindeststärke von 8 cm die grösste Differenz (3 %) bei der Stufe mit 12 cm Brusthöhendurchmesser auftritt (1 % für D = 16 —36 cm; 0 % für D = 40 —60 cm). Für die Mindeststärke von 24 cm sind Differenzen von 7—9 % bei den Durchmesserstufen 24—36 cm und 1—3 % bei den höheren Durchmesserstufen zu verzeichnen. Bei den dazwischenliegenden Mindeststärken (10—22 cm) schwanken die Differenzen zwischen 0—4%, wobei sie

*Tabelle 1*

**Prozentsatz des Nutzholzes (maximal und minimal) mit Rinde, im Verhältnis zur Höhenvariation, nach Durchmesserstufen, bei der Fichte**

| $D$ cm / $H_1-H_n$ | | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende, in cm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | | Prozentsatz des Nutzholzes | | | | | | | | |
| 12 / 8–16 | $M$ | 92 | 76 | 45 | — | — | — | — | — | — |
| | $m$ | 89 | 70 | 34 | — | — | — | — | — | — |
| | $M-m$ | 3 | 6 | 11 | — | — | — | — | — | — |
| 16 / 11–24 | $M$ | 97 | 92 | 83 | 65 | 29 | — | — | — | — |
| | $m$ | 96 | 91 | 80 | 57 | 25 | — | — | — | — |
| | $M-m$ | 1 | 1 | 3 | 8 | 4 | — | — | — | — |
| 20 / 13–29 | $M$ | 99 | 98 | 92 | 85 | 72 | 51 | 28 | — | — |
| | $m$ | 97 | 96 | 91 | 83 | 71 | 49 | 18 | — | — |
| | $M-m$ | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 10 | — | — |
| 24 / 14–32 | $M$ | 99 | 98 | 96 | 93 | 87 | 78 | 64 | 50 | 24 |
| | $m$ | 99 | 97 | 94 | 90 | 83 | 74 | 61 | 39 | 16 |
| | $M-m$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 11 | 8 |
| 28 / 16–33 | $M$ | 100 | 99 | 98 | 95 | 92 | 87 | 80 | 71 | 60 |
| | $m$ | 99 | 98 | 96 | 94 | 91 | 84 | 78 | 67 | 51 |
| | $M-m$ | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 9 |
| 32 / 18–38 | $M$ | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 92 | 88 | 82 | 74 |
| | $m$ | 99 | 99 | 98 | 96 | 93 | 91 | 86 | 81 | 72 |
| | $M-m$ | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 36 / 19–39 | $M$ | 100 | 100 | 99 | 98 | 97 | 95 | 92 | 90 | 84 |
| | $m$ | 99 | 99 | 98 | 97 | 95 | 92 | 88 | 83 | 77 |
| | $M-m$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 7 |
| 40 / 22–39 | $M$ | 100 | 100 | 99 | 99 | 97 | 96 | 94 | 92 | 89 |
| | $m$ | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 95 | 93 | 89 | 86 |
| | $M-m$ | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 44 / 22–41 | $M$ | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 94 | 92 |
| | $m$ | 100 | 100 | 99 | 98 | 98 | 96 | 94 | 92 | 86 |
| | $M-m$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 48 / 24–42 | $M$ | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 95 | 94 |
| | $m$ | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 93 |
| | $M-m$ | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 52 / 26–43 | $M$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 98 | 98 | 97 | 96 |
| | $m$ | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 |
| | $M-m$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 56 / 26–43 | $M$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 |
| | $m$ | 100 | 100 | 100 | 99 | 98 | 98 | 98 | 97 | 96 |
| | $M-m$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 60 / 28–43 | $M$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 99 | 98 | 97 |
| | $m$ | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 |
| | $M-m$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 |

bei den Stufen mit geringem Durchmesser und bei den höchsten Mindeststärken am ausgesprochendsten sind.

Die Wertverschiedenheiten der prozentuellen Differenzen sind teilweise auf die Abrundungen zurückzuführen, da der Prozentsatz ohne Dezimalstellen angegeben ist. Die grösseren Differenzen treten mit einer gewissen Regelmässig-

keit auf, u. zw. bei den höheren Mindeststärken jeder Durchmesserstufe, wo sich im allgemeinen ein rasches Sinken des Prozentsatzes feststellen lässt.

Diese unbedeutenden Schwankungen des Nutzholzprozentsatzes in Abhängigkeit von der Höhe, bei derselben Durchmesserstufe, führen zur Folgerung, dass das Verhältnis zwischen der Nutzholzmasse und der Baumholzmasse sich praktisch nicht nach der Höhe richtet, so dass behauptet werden kann, dass dieses Verhältnis nur nach dem Brusthöhendurchmesser und nach der Mindeststärke schwankt, welche bei dem für eine gewisse Sortimentsgruppe bestimmten Holzes zugelassen wird.

Wenn wir zwei Bäume von demselben Brusthöhendurchmesser, jedoch von verschiedener Höhe in Betracht ziehen und wir beide unweit des Gipfels an der Stelle abschneiden, wo der obere Schaftdurchmesser der gleiche ist (zwischen 8 und 24 cm), wenn wir dann die Baummasse und die Gipfelmasse beziehungsweise mit $M\ m$ und $M_1\ m_1$ bezeichnen, könnte man, nach dem bisher festgestellten, folgende Gleichung aufstellen:

$$\frac{m}{M} = \frac{m}{M_1} \text{ oder } \frac{m}{m_1} = \frac{M}{M_1}$$

und anders ausgedrückt

$$\frac{g\,h\,f}{g\,h_1\,f_1} = \frac{G\,H\,F}{G\,H_1\,F_1} \text{ oder } \frac{h\,f}{h_1\,f_1} = \frac{H\,F}{H_1\,F_1}$$

$H\,F$ oder $h\,f$ sind jedoch gerade die Formhöhen $(I,\ i)$, folglich erhalten wir:

$$\frac{i}{i_1} = \frac{I}{I_1} \text{ oder } \frac{i}{I} = \frac{i_1}{I_1}$$

woraus folgt, dass bei derselben Durchmesserstufe das Verhältnis $\frac{i}{I}$ für jede beliebige Höhe das gleiche ist.

Auf Grund dieser Feststellungen sind in der Tabelle 2 die Durchschnittswerte des Prozentsatzes ohne Berücksichtigung der Höhe eingetragen worden.

*Tabelle 2*

**Prozentsatz des Nutzholzes im Verhältnis zum Brusthöhendurchmesser, bei der Fichte**

| d / D | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) mit Rinde, in cm | | | | | | | | | Rinde % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | |
| | Prozentsatz des Nutzholzes, mit Rinde | | | | | | | | | |
| 12 | 90 | 73 | 36 | | | | | | | 12 |
| 16 | 97 | 91 | 81 | 62 | 27 | | | | | 11 |
| 20 | 98 | 96 | 92 | 84 | 71 | 50 | 72 | | | 11 |
| 24 | 99 | 98 | 95 | 92 | 85 | 76 | 63 | 42 | 19 | 10 |
| 28 | 99 | 98 | 97 | 95 | 92 | 86 | 79 | 68 | 54 | 10 |
| 32 | 100 | 99 | 98 | 97 | 94 | 92 | 87 | 82 | 73 | 9 |
| 36 | 100 | 99 | 99 | 98 | 96 | 94 | 91 | 87 | 82 | 9 |
| 40 | 100 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 | 94 | 91 | 88 | 9 |
| 44 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 95 | 93 | 91 | 8 |
| 48 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 93 | 8 |
| 52 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 8 |
| 56 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 98 | 98 | 97 | 96 | 8 |
| 60 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 99 | 98 | 97 | 96 | 7 |

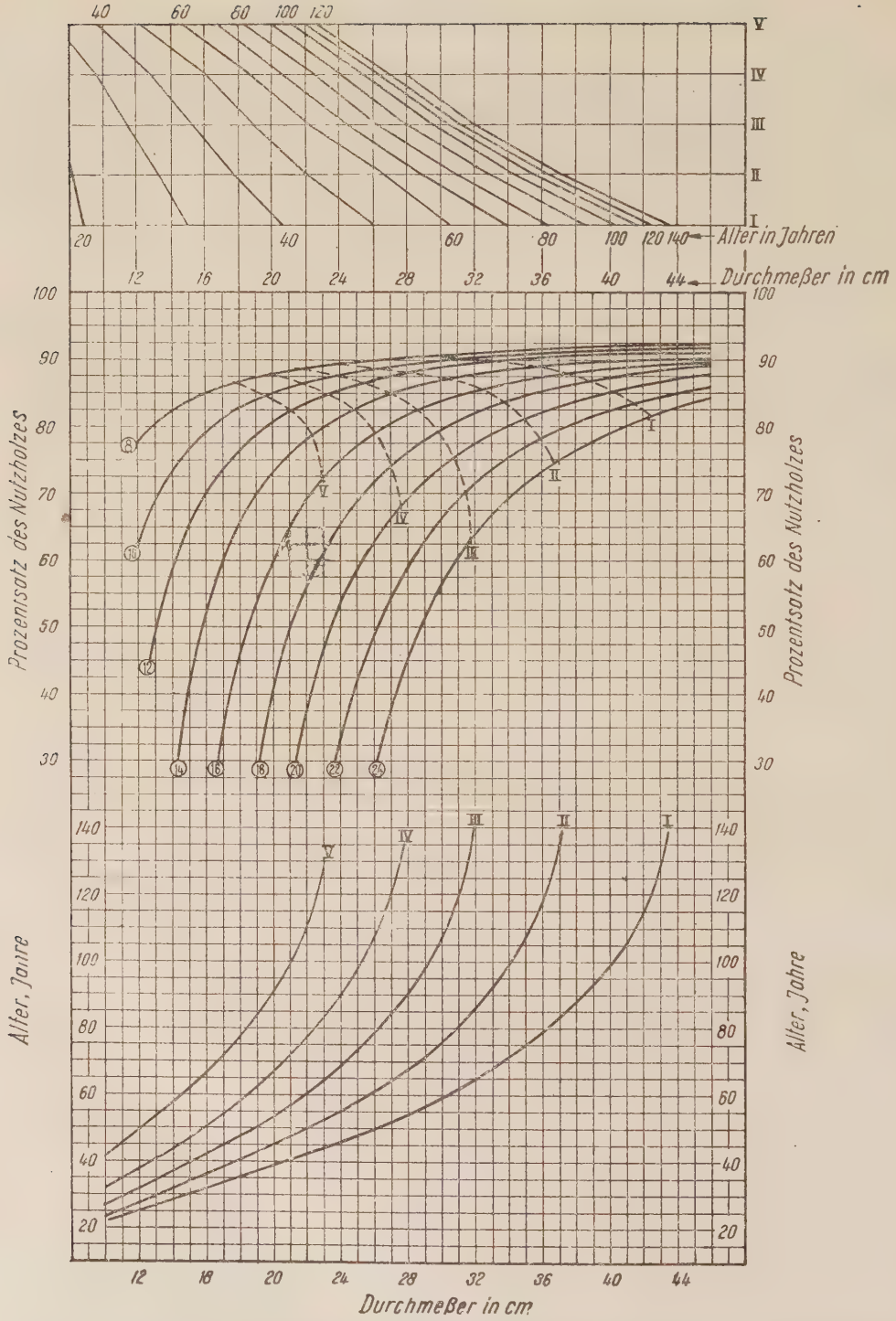



*Abb. 1.* — Diagramm zur Bestimmung des Haubarkeitsalters im Verhältnis zum Brusthöhendurchmesser des Mittelstammes und zum Prozentsatze des Nutzholzes (nach Ertragsklassen).

Falls wir nun die prozentuellen Schwankungen des Nutzholzes für jede zugelassene Mindeststärke (8, 10, 12... 24 cm) graphisch darstellen — wobei wir die Durchmesser als Abszisse und den Prozentsatz als Ordinate nehmen — erhalten wir eine Reihe von neun Kurven (Abb. 1).

Sowohl die Tabelle 2, wie auch die graphische Darstellung auf Abbildung 1, ermöglichen die Festlegung des Nutzholz-Prozentsatzes für jeden Mittelstamm mit 12—60 cm Brusthöhendurchmesser, sowie für jede zugelassene Mindeststärke von 8—24 cm.

Der Übergang von der Nutzholzmasse des Durchschnittsstammes zur gleichartigen Bestandsmasse kann durch eine einfache Multiplikation bewerkstelligt werden.

Ein und derselbe Mitteldurchmesser des Bestandes kann bei verschiedenem Alter erreicht werden, je nachdem die Wachstumsverhältnisse besser oder schlechter sind, also in Abhängigkeit von der Ertragsklasse des Bestandes. So wird für die in Rumänien heimische Fichte der Mitteldurchmesser von 24 cm in folgenden Altern erreicht:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| — 44 | Jahre | bei | Beständen | der | Ertragsklasse | I |
| — 53 | » | » | » | » | » | II |
| — 69 | » | » | » | » | » | III |
| — 90 | » | » | » | » | » | IV |
| über 140 | » | » | » | » | » | V. |

Die Beziehung zwischen dem Brusthöhenmitteldurchmesser und dem Prozentsatz des Nutzholzes einerseits und zwischen demselben Durchmesser und dem Alter andererseits, kann ermittelt werden, indem wir in unserer graphischen Darstellung auf die Ordinate einen, dem Alter entsprechenden Masstab auftragen und die Altersangaben der Ertragstafeln benützend, für jede Ertragsklasse die Alterskurven im richtigen Verhältnis zum Durchmesser ziehen.

Eine andere Art der Darstellung dieser Beziehung kann dadurch erreicht werden, dass wir auf der Ordinate die Ertragsklassen auftragen und für jede Altersstufe Kurven ziehen (in der graphischen Darstellung — von 10 zu 10 Jahren). Die dermassen ergänzte graphische Darstellung wird zu einem Nomogramm, welches für jede zugelassene Mindeststärke die Bestimmung des Alters nach dem Bestandsmitteldurchmesser ermöglicht. An Hand der graphischen Darstellung kann also in Abhängigkeit vom Bestandsmitteldurchmesser und von der geringsten zugelassenen Mindeststärke der Prozentsatz des Nutzholzes sowie das Alter des betreffenden Mittelstammes festgestellt werden.

In den hier beigefügten Tabellen 5—9 ist die Veränderung des Nutzholz-Prozentsatzes in Abhängigkeit vom Alter, vom Brusthöhendurchmesser und von der, für jede der fünf Ertragsklassen der Fichte zugelassenen Mindeststärke errechnet worden.

Bei näherer Untersuchung der Art, in welcher der Prozentsatz des Nutzholzes mit dem Alter schwankt, kann folgendes festgestellt werden:

*a*) Im Rahmen jeder Ertragsklasse wird derselbe Prozentsatz des Nutzholzes um so später (in einem um so höheren Alter) erreicht, je grösser der zugelassene Mindestdurchmesser ist. Der Prozentsatz von 80% wird bei dem in Tabelle 3 angegebenen Alter erreicht.

*b*) Ein und derselbe Prozentsatz des Nutzholzes bei unveränderter Mindeststärke wird um so später erreicht, je niedriger die Ertragsklasse ist.

*c*) Bei einem und demselben Brusthöhendurchmesser bleibt der Prozentsatz für jede zugelassene Mindeststärke unverändert, welche auch die Ertrags-

klasse sei. Bloss das Alter, bei dem derselbe Brusthöhendurchmesser erreicht wird, schwankt nach der Ertragsklasse.

Falls wir nun an den neun Schwankungskurven des Nutzholzes (Abb. 1) die demjenigen Alter entsprechenden Punkte eintragen, von dem ab das Anwachsen des Nutzholz-Prozentsatzes in einer Altersstufe von 5 Jahren wenig fühlbar (1%) oder vollkommen aufhört, erhalten wir durch Verbindung der Punkte fünf Grenzkurven, je eine für jede Ertragsklasse. Diese Kurven ermöglichen eine Analyse jedes einzelnen Waldbestandes im Zusammenhang mit dem Zeitpunkt, bei welchem die Produktion des Nutzholzes (für eine gegebene Mindeststärke) ihren Höhepunkt erreicht. Dank dem Umstande, dass jenseits der durch die Grenzkurven bezeichneten Zeitpunkte die Produktion des Nutzholzes nicht mehr fühlbar anwächst, werden diese Kurven zu Wegweisern

*Tabelle 3*

**Alter, bei welchem je nach der Ertragsklasse und der zugelassenen Mindeststärke, 80% Nutzholz erreicht werden**

| Ertragsklasse | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | Alter in Jahren | | | | | | | | |
| I | 26 | 33 | 38 | 44 | 51 | 60 | 70 | 85 | 100 |
| II | 29 | 36 | 46 | 53 | 67 | 75 | 95 | >140 | >140 |
| III | 34 | 43 | 52 | 63 | 80 | 105 | >140 | — | — |
| IV | 40 | 53 | 63 | 80 | 110 | >140 | — | — | — |
| V | 53 | 68 | 88 | 120 | >130 | — | — | — | — |

für die Ermittlung des der technischen Haubarkeit entsprechenden Alters. Folglich können an Hand der mit solchen Grenzkurven ergänzten graphischen Darstellung folgende Probleme gelöst werden:

*a)* Feststellung des Prozentsatzes des einer zugelassenen Mindeststärke entsprechenden Nutzholzes nach dem durchschnittlichen Brusthöhendurchmesser.

*b)* Ermittlung des Durchschnittsalters des Bestandes in Abhängigkeit von seinem durchschnittlichen Brusthöhenmitteldurchmesser und von der betreffenden Ertragsklasse.

*c)* Genaue Feststellung des Zustandes in dem sich der Bestand hinsichtlich des zur Forstbenutzung geeignetsten Zeitpunktes befindet, dieses im Falle, dass uns sein Brusthöhenmitteldurchmesser und die Ertragsklasse welcher er angehört bekannt sind.

Das obendargelegte Verfahren fusst auf dem Gedanken, dass der Prozentsatz des Nutzholzes des Bestandsmittelstammes dem Prozentsatze desselben Sortiments im gesamten Bestande gleich ist. Die neueste Fachliteratur lässt durchblicken, dass dieses bei gleichaltrigen Beständen der Fall ist.

Zur Überprüfung des Masses, in welchem unser Verfahren in den gleichaltrigen, den Urwald- und Quasiurwaldbeständen Rumäniens anwendbar ist, wurden zahlreiche Untersuchungen in den Fichtenbeständen verschiedener Gebiete und mit verschiedener Bestandsstruktur (Urwald, urwaldähnlich und gleichaltrig) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 verzeichnet.

In den Spalten 8, 12, 16, 20 und 24 ist beim Zähler der Prozentsatz des Nutzholzes beim gesamten Bestande und beim Nenner derselbe Prozentsatz beim Bestandsmittelstamm angegeben.

*Tabelle 4*

**Variation des Nutzholzprozentsatzes beim Bestandsmittelstamm und beim gesamten Bestand, im Verhältnis zur zugelassenen Mindeststärke, in verschiedenen Gegenden des Landes**

| Lfd. Nr. | Abteilung Wald-Forstamt | D cm | Mindeststärke (am dünnen Ende), in cm | | | | | Bestandesstruktur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | |
| | | | % ± | % ± | % ± | % ± | % ± | |
| 1 | 169 b Forstamt Stulpicani | 29 | 88/90 −2 | 84/88 −4 | 80/83 −3 | 74/72 + 2 | 60/51 + 9 | V |
| 2 | 169 c Forstamt Stulpicani | 38 | 89/92 −3 | 86/90 −4 | 83/88 −5 | 80/84 −4 | 71/76 −5 | V |
| 3 | 4 a Forstamt Stulpicani | 40 | 88/92 −4 | 86/90 −4 | 84/88 −4 | 82/85 −3 | 74/79 −5 | V |
| 4 | 10 b Forstamt Stulpicani | 33 | 87/91 −4 | 85/89 −4 | 81/86 −5 | 78/79 −1 | 68/67 −1 | V |
| 5 | 26 b Forstamt Stulpicani | 41 | 88/92 −4 | 88/91 −3 | 86/89 −3 | 83/86 −3 | 76/80 −4 | qV |
| 6 | Hărghita Forstamt Zetea | 27 | 88/90 −2 | 85/87 −2 | 79/81 − 2 | 70/66 + 4 | 54/37 +17 | qV |
| 7 | Nyers Forstamt M. Ciuc | 19 | 86/87 −1 | 77/79 −2 | 67/54 +13 | 59/— — | 37/— — | E |
| 8 | Melegag Forstamt Zetea | 32 | 90/91 −1 | 87/89 −2 | 82/85 −3 | 75/78 −3 | 61/64 −3 | E |
| 9 | Vîrful Muntelui Forstamt Zetea | 35 | 91/91 −0 | 89/90 −1 | 84/87 −3 | 77/81 −4 | 65/71 −6 | E |
| 10 | Bolboci Forstamt Pucioasa | 25 | 89/89 −0 | 84/86 −2 | 75/77 −2 | 67/58 + 9 | 48/— — | E |
| 11 | Dichiu Forstamt Pucioasa | 31 | 90/91 −1 | 87/89 −2 | 82/84 −2 | 72/76 −4 | 56/60 −4 | E |
| 12 | Dichiu Forstamt Pucioasa | 22 | 87/89 −2 | 81/84 −3 | 71/69 + 2 | 62/37 +25 | 42/— — | E |

*Tabelle 5*

**Fichte, Ertragsklasse I**

| A Jahre | D cm | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) mit Rinde, in cm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | | Prozentsatz des Nutzholzes (ohne Rinde) | | | | | | | | |
| 25 | 12,2 | 79 | 64 | 32 | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 15,0 | 84 | 77 | 66 | 40 | — | — | — | — | — |
| 35 | 17,8 | 87 | 83 | 76 | 64 | 44 | — | — | — | — |
| 40 | 20,6 | 88 | 86 | 82 | 75 | 64 | 46 | — | — | — |
| 45 | 23,4 | 89 | 87 | 85 | 81 | 73 | 63 | 50 | — | — |
| 50 | 26,1 | 90 | 88 | 87 | 84 | 79 | 72 | 63 | 49 | — |
| 55 | 28,6 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 77 | 71 | 61 | 48 |
| 60 | 30,6 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 75 | 68 | 59 |
| 65 | 32,3 | 91 | 90 | 89 | 88 | 85 | 82 | 78 | 73 | 65 |
| 70 | 33,8 | 91 | 90 | 90 | 88 | 86 | 84 | 80 | 75 | 69 |
| 75 | 35,2 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 85 | 81 | 77 | 72 |
| 80 | 36,4 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 86 | 83 | 79 | 74 |
| 85 | 37,5 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 80 | 76 |
| 90 | 38,5 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 84 | 81 | 77 |
| 95 | 39,5 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 85 | 82 | 78 |
| 100 | 40,4 | 92 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 80 |
| 105 | 41,1 | 92 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 80 |
| 110 | 41,6 | 92 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 84 | 81 |
| 115 | 42,0 | 92 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 84 | 81 |
| 120 | 42,4 | 92 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 84 | 82 |
| 125 | 42,8 | 92 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 84 | 82 |
| 130 | 43,1 | 92 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 84 | 82 |
| 135 | 43,3 | 92 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 85 | 83 |
| 140 | 43,5 | 92 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 85 | 83 |

*Tabelle 6*

**Fichte, Ertragsklasse II**

| A Jahre | D cm | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) mit Rinde, in cm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | | Prozentsatz des Nutzholzes, ohne Rinde | | | | | | | | |
| 25 | 11,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 13,3 | 81 | 71 | 53 | — | — | — | — | — | — |
| 35 | 15,6 | 85 | 79 | 69 | 48 | — | — | — | — | — |
| 40 | 17,8 | 87 | 83 | 76 | 64 | 44 | — | — | — | — |
| 45 | 20,0 | 88 | 85 | 81 | 73 | 60 | 40 | — | — | — |
| 50 | 22,1 | 89 | 87 | 84 | 78 | 70 | 57 | 38 | — | — |
| 55 | 24,2 | 89 | 88 | 86 | 82 | 75 | 66 | 54 | 34 | — |
| 60 | 25,9 | 90 | 89 | 87 | 84 | 79 | 72 | 63 | 48 | — |
| 65 | 27,4 | 90 | 89 | 88 | 85 | 81 | 75 | 67 | 56 | 40 |
| 70 | 28,8 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 78 | 71 | 62 | 50 |
| 75 | 30,0 | 90 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 74 | 66 | 56 |
| 80 | 31,0 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 81 | 76 | 69 | 60 |
| 85 | 32,0 | 91 | 90 | 89 | 88 | 85 | 82 | 78 | 72 | 64 |
| 90 | 32,8 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 83 | 79 | 73 | 66 |
| 95 | 33,5 | 91 | 90 | 90 | 88 | 87 | 84 | 80 | 75 | 68 |
| 100 | 34,3 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 76 | 70 |
| 105 | 34,9 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 81 | 77 | 71 |
| 110 | 35,4 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 85 | 82 | 78 | 72 |
| 115 | 35,9 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 85 | 82 | 78 | 73 |
| 120 | 36,3 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 85 | 82 | 78 | 73 |
| 125 | 36,6 | 91 | 91 | 90 | 89 | 87 | 86 | 83 | 79 | 74 |
| 130 | 36,8 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 79 | 75 |
| 135 | 37,0 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 79 | 75 |
| 140 | 37,2 | 91 | 91 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 80 | 75 |

*Tabelle 7*
**Fichte, Ertragsklasse III**

| A Jahre | D cm | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) mit Rinde, in cm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | | Prozentsatz des Nutzholzes, ohne Rinde | | | | | | | | |
| 25 | 9,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 11,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 35 | 13,4 | 81 | 71 | 53 | — | — | — | — | — | — |
| 40 | 15,4 | 84 | 78 | 68 | 45 | — | — | — | — | — |
| 45 | 17,2 | 86 | 82 | 74 | 61 | 37 | — | — | — | — |
| 50 | 19,0 | 87 | 84 | 79 | 70 | 54 | 27 | — | — | — |
| 55 | 20,7 | 88 | 86 | 82 | 75 | 64 | 46 | — | — | — |
| 60 | 22,2 | 89 | 87 | 84 | 79 | 70 | 57 | 40 | — | — |
| 65 | 23,5 | 89 | 87 | 85 | 81 | 73 | 63 | 50 | — | — |
| 70 | 24,5 | 89 | 88 | 86 | 83 | 76 | 68 | 56 | 38 | — |
| 75 | 25,4 | 89 | 88 | 86 | 83 | 78 | 70 | 60 | 44 | — |
| 80 | 26,3 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 73 | 64 | 51 | 31 |
| 85 | 27,1 | 90 | 89 | 87 | 85 | 81 | 75 | 67 | 55 | 39 |
| 90 | 27,9 | 90 | 89 | 88 | 86 | 82 | 77 | 69 | 59 | 45 |
| 95 | 28,7 | 90 | 89 | 88 | 86 | 83 | 78 | 71 | 62 | 49 |
| 100 | 29,4 | 90 | 90 | 89 | 87 | 83 | 79 | 73 | 64 | 53 |
| 105 | 30,0 | 90 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 74 | 66 | 56 |
| 110 | 30,4 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 75 | 68 | 58 |
| 115 | 30,7 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 81 | 76 | 68 | 59 |
| 120 | 31,0 | 91 | 90 | 89 | 87 | 84 | 81 | 76 | 69 | 60 |
| 125 | 31,3 | 91 | 90 | 89 | 87 | 85 | 81 | 77 | 70 | 62 |
| 130 | 31,5 | 91 | 90 | 89 | 87 | 85 | 82 | 77 | 71 | 63 |
| 135 | 31,7 | 91 | 90 | 89 | 88 | 85 | 82 | 77 | 71 | 63 |
| 140 | 31,9 | 91 | 90 | 89 | 88 | 85 | 82 | 78 | 72 | 64 |

*Tabelle 8*
**Fichte, Ertragsklasse IV**

| A Jahre | D cm | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) mit Rinde, in cm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | | Prozentsatz des Nutzholzes, ohne Rinde | | | | | | | | |
| 25 | 8,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 9,6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 35 | 11,2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 40 | 12,8 | 80 | 68 | 46 | — | — | — | — | — | — |
| 45 | 14,4 | 83 | 75 | 61 | 30 | — | — | — | — | — |
| 50 | 16,1 | 85 | 79 | 70 | 52 | — | — | — | — | — |
| 55 | 17,5 | 86 | 82 | 75 | 62 | 39 | — | — | — | — |
| 60 | 18,7 | 87 | 84 | 79 | 68 | 52 | — | — | — | — |
| 65 | 19,7 | 88 | 85 | 81 | 72 | 59 | 36 | — | — | — |
| 70 | 20,7 | 88 | 86 | 82 | 75 | 64 | 46 | — | — | — |
| 75 | 21,7 | 89 | 87 | 83 | 78 | 68 | 54 | 34 | — | — |
| 80 | 22,6 | 89 | 87 | 84 | 80 | 71 | 59 | 43 | — | — |
| 85 | 23,4 | 89 | 87 | 85 | 81 | 73 | 63 | 50 | — | — |
| 90 | 24,1 | 89 | 88 | 86 | 82 | 75 | 66 | 54 | 33 | — |
| 95 | 24,8 | 89 | 88 | 86 | 83 | 77 | 68 | 57 | 40 | — |
| 100 | 25,4 | 89 | 88 | 86 | 83 | 78 | 70 | 60 | 44 | — |
| 105 | 25,9 | 90 | 89 | 87 | 84 | 79 | 72 | 63 | 48 | — |
| 110 | 26,3 | 90 | 89 | 87 | 84 | 80 | 73 | 64 | 51 | 31 |
| 115 | 26,7 | 90 | 89 | 87 | 85 | 80 | 74 | 65 | 53 | 34 |
| 120 | 27,0 | 90 | 89 | 87 | 85 | 81 | 74 | 66 | 55 | 37 |
| 125 | 27,3 | 90 | 89 | 88 | 85 | 81 | 75 | 67 | 56 | 39 |
| 130 | 27,6 | 90 | 89 | 88 | 85 | 81 | 75 | 68 | 56 | 40 |
| 135 | — | 90 | 89 | 88 | 85 | 82 | 76 | 69 | 57 | 41 |
| 140 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

*Tabelle 9*

**Fichte, Ertragsklasse V**

| A Jahre | D cm | Zugelassene Mindeststärke (am dünnen Ende) mit Rinde, in cm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| | | Prozentsatz des Nutzholzes, ohne Rinde | | | | | | | | |
| 25 | 6,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 7,2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 35 | 8,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 40 | 9,7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 45 | 11,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 50 | 12,3 | 79 | 65 | 36 | — | — | — | — | — | — |
| 55 | 13,5 | 82 | 71 | 54 | — | — | — | — | — | — |
| 60 | 14,7 | 84 | 76 | 64 | 35 | — | — | — | — | — |
| 65 | 15,9 | 85 | 79 | 70 | 50 | — | — | — | — | — |
| 70 | 16,8 | 86 | 81 | 73 | 58 | 32 | — | — | — | — |
| 75 | 17,6 | 87 | 83 | 76 | 63 | 41 | — | — | — | — |
| 80 | 18,4 | 87 | 84 | 78 | 68 | 50 | — | — | — | — |
| 85 | 19,2 | 87 | 84 | 79 | 71 | 55 | 30 | — | — | — |
| 90 | 20,0 | 88 | 85 | 81 | 73 | 60 | 40 | — | — | — |
| 95 | 20,7 | 88 | 86 | 82 | 75 | 64 | 46 | — | — | — |
| 100 | 21,2 | 88 | 86 | 83 | 77 | 66 | 51 | — | — | — |
| 105 | 21,6 | 89 | 86 | 83 | 77 | 68 | 54 | 33 | — | — |
| 110 | 22,0 | 89 | 87 | 84 | 78 | 69 | 56 | 37 | — | — |
| 115 | 22,4 | 89 | 87 | 84 | 79 | 70 | 59 | 41 | — | — |
| 120 | 22,7 | 89 | 87 | 84 | 80 | 71 | 60 | 43 | — | — |
| 125 | 22,9 | 89 | 87 | 85 | 80 | 72 | 61 | 46 | — | — |
| 130 | 23,1 | 89 | 87 | 85 | 80 | 73 | 62 | 47 | — | — |
| 135 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 140 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

Die Tabellenzahlen sind für 4 Urwald- (V), 2 urwaldähnliche (QV) und 6 gleichaltrige (E) Baumbestände errechnet. Beim Verfolgen der Unterschiede in den Prozentsatzschwankungen des Nutzholzes beim einzelnen Baum und beim Baumbestande lässt sich folgendes feststellen:

*a)* In 48 Fällen von 56 ist der Prozentsatz des Nutzholzes beim Bestandsmittelstamm im allgemeinen um 1— 5 % höher als der Prozentsatz desselben Sortiments beim gesamten Bestand. In 8 Fällen von 56 ist die Lage umgekehrt.

In 5 von den erwähnten 8 Fällen steht der Prozentsatz höher als 6% u. zw. nur bei der grössten Mindeststärke (bei welcher der Prozentsatz für den Bestandsmittelstamm unter 60 % verbleibt) und bei den kleineren Bestandsmittelstämmen als 30 cm.

*b)* Die hinsichtlich des Nutzholzes bestehende Prozentsatzdifferenz der Holzmasse zwischen Bestandsmittelstamm und gesamtem Bestand wird durch die Bestandsstruktur keineswegs beeinflusst.

*c)* Die Höhen- und geographische Lage beeinflussen diese Prozentsatzdifferenz ebenfalls nicht.

*d)* Aus dem Umstande, dass das industrielle Nutzholz (Gatter) im allgemeinen mit 18 cm am dünnen Ende sortiert wird und dass die hiebsreifen Fichtenbestände einen 30 cm übersteigenden Mitteldurchmesser aufweisen, ist zwischen dem Prozentsatze des Nutzholzes beim Mittelstamme und demjenigen beim gesamten Bestand eine Differenz von 2—5 % zu erwarten.

Vorliegende Untersuchung erbringt den Beweis, dass die Sortierung des Bestandsmittelstammes sich tatsächlich auf den gesamten Bestand übertragen lässt, wobei die Bestandsstruktur (Urwald-, urwaldähnlich und gleichaltrig) keinerlei Einfluss ausübt.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Unser Verfahren besteht in der Bestimmung des Alters, bei welchem das Verhältnis zwischen der Nutzholzmasse und der Gesamtmasse des Bestandsmittelstammes optimal ist.

2. Die Bestimmung dieses Alters (Haubarkeitsalter) geschieht unter Zuhilfenahme einer graphischen Darstellung (Nomogramm), in welche der Mitteldurchmesser und die Ertragsklasse des Bestandes eingetragen werden.

3. Das Verhältnis zwischen der Nutzholzmasse und der Gesamtmasse des Mittelstammes bei ein und derselben Durchmesserstufe variiert nicht nach der Höhe.

4. Der Bestandsmittelstamm bleibt, was den Prozentsatz des Nutzholzes anbelangt, bei jeder Bestandsstruktur (Urwald, urwaldähnlich und gleichaltrig) für den gesamten Bestand charakteristisch, wobei er im allgemeinen für gewöhnliche Mindeststärke (8—18 cm) und für 30 cm übersteigende Mitteldurchmesser wenig fühlbare Differenzen in mehr (1—5 %) ergibt.

5. Das Bestimmungsverfahren des technischen Haubarkeitsalters ist an Fichtenbeständen begründet und überprüft worden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass es auch auf Bestände anderer Holzarten anwendbar ist, was wir jedoch nicht ohne eine vorherige Überprüfung empfehlen möchten.

*Mitgeteilt den 14. April 1953*

## LITERATUR

1. S. Armăşescu, I. Decei, T. Dorin, R. Dissescu, Tabele de producţie pentru molid, Ed. Agro-Silvică, Bukarest, Dritte Serie, 1953.
2. R. Dissescu, Tabele de descreşterea diametrului fusului la molid, Ed. de Stat, Bukarest, Dritte Serie, 1953.
3. *** Instrucţiuni tehnice de amenajare, Ed. Ministerului Silviculturii, Bukarest, 1951.
4. I. Popescu-Zeletin, Le redressement de l'économie forestière roumaine par un nouveau système d'aménagement, Congresul I. I.A., Prag, 1948.
5. — *Revista Pădurilor*, 1952, *10*, 17.
6. N. Rucăreanu, *Revista Pădurilor*, 1941, *2*, 70.
7. A. Baitin, N. Baranow, O. Gernitz, P. Kreslin, P. Motowilow, Osnovy lesoustroistwa, G.L.B.I., Moskau, 1950.
8. A. Demin, *Lesnoie hosiaistwo* 1951, *9*, 70.
9. P. Motowilow, Lesoustroistwo, G.L.B.I., Moskau, 1951.
10. Biolley, L'aménagement des forêts, Paris, 1920.
11. G. Baader, Forsteinrichtung als nachhaltige Betriebsführung und Betriebsplanung, Frankfurt am Main, 1942.
12. Ch. Wagner, Lehrbuch der theoretischen Forsteinrichtung, Berlin, 1928.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, No 1

# LES MEILLEURES VARIÉTÉS DE BLÉ DE PRINTEMPS POUR LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

PAR

AL. PRIADCENCU

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA R.P.R.

AF. IAZAGI, V. VELICAN, L. DRĂGHICI, I. BRETAN, I. GOLOGAN, V. DALAS, A. MELACRINOS, E. BOLDEA, V. CIOBOTARU et C. MICLEA

La transformation socialiste de notre agriculture crée des conditions de plus en plus favorables à l'extension des cultures de blé de printemps. L'Académie de la République Populaire Roumaine a pris, dès l'année 1949, l'initiative d'études concernant le blé de printemps, axées sur les problèmes suivants:

1. La diffusion par zones de production des meilleures variétés de blé de printemps indigènes et étrangères.

2. La production d'une semence d'élite pour les variétés diffusées dans le secteur agricole d'Etat et dans le secteur privé.

3. La création de nouvelles variétés de blé de printemps, plus productives et de qualité supérieure aux variétés existantes.

La présente étude expose les résultats de certaines expériences portant sur les différentes variétés de blé de printemps, expériences effectuées par des essais comparatifs de rendement dans l'intervalle des années 1949—1952, dans les régions de Cluj, Staline, Jassy, Bucarest et Constantza.

## I. LES ZONES DE CULTURE

Dans notre pays, les cultures de blé de printemps s'étendent sur une superficie d'approximativement 150 000 ha, ce qui représente 1,5% de la superficie des terrains arables du pays, ou encore 7% du total des terres cultivées en blé. La plus grande partie des terres ensemencées de blé de printemps se trouvent dans la zone la plus propice à ce genre de culture, à savoir dans les Monts Apuseni et dans la région sous-carpathique de la Transylvanie, où le blé de printemps mûrit vers la fin de l'été. Dans le reste du pays, le blé de printemps n'est cultivé que dans une mesure restreinte, en vue surtout

de l'obtention de grains durs, particulièrement recherchés dans l'industrie alimentaire pour la préparation des pâtes alimentaires, ou encore en vue de la production d'une réserve de semences nécessaires à de nouveaux emblavages, dans les régions où la culture du blé d'automne est menacée par les grands froids.

En général, le climat de notre pays est plus favorable à la culture du blé d'automne, qu'à celle du blé de printemps. Les précipitations atmosphériques y surviennent surtout au cours de la seconde moitié de l'année et fournissent une abondante réserve d'eau qui favorise la germination du blé d'automne, autant que sa croissance et son développement, et assure, d'autre part, le début de la végétation au printemps.

La transformation socialiste de notre agriculture crée des conditions favorables à l'application de l'agrotechnique avancée soviétique. Une caractéristique essentielle du plan d'introduction du système soviétique d'agriculture par plantes vivaces, préconisé par Dokoutchaev-Kostytchev-Viliams, consiste à organiser et systématiser le territoire agricole, ainsi qu'à introduire l'assolement au moyen de plantes vivaces.

La méthode de Viliams suppose que, dans l'assolement par plantes vivaces, la culture de la sole enherbée doit être suivie d'une culture de céréales, la préférence allant au blé de printemps. Cette méthode se recommande parce que le labourage de la sole enherbée doit être effectué très tard, à la fin de l'automne, à un moment de l'année où cesse la minéralisation des substances organiques dans la terre. L'application stricte de la méthode de Viliams chez nous aurait pour résultat l'accroissement des superficies emblavées au blé de printemps jusqu'à 1/3 de la superficie totale cultivée en blé, c'est-à-dire jusqu'à une valeur de 1 million de ha. Mais cette conception de Viliams concernant l'accroissement des superficies cultivées de blé de printemps a été critiquée très justement par l'académicien T. D. Lyssenko qui fait remarquer qu'il existe des zones naturelles propres à la culture du blé d'automne et à la culture du blé de printemps, pour la raison que dans certaines zones l'une de ces cultures rencontrera des conditions naturelles plus favorables, lui assurant une plus grande productivité, et qu'elle s'imposera en conséquence. Normalement, le blé d'automne réussit mieux dans toutes les régions de notre pays où la maturation du blé a lieu au commencement de l'été, à condition bien entendu que les semailles ne soient pas endommagées par le gel de l'hiver. Au contraire, dans les régions où le blé arrive à la maturité à la fin de l'été, le blé de printemps est d'une meilleure productivité.

En appliquant les principes scientifiques soviétiques en vue de l'établissement des zones qu'il convient d'affecter à la culture du blé de printemps sur la base des régions naturelles de production [1] et en tenant compte des conditions climatiques locales, on peut provisoirement établir de la manière suivante les zones naturelles de culture du blé de printemps en R.P.R. (fig. 1):

1. **Zone très favorable.** Cette zone, environnant les Monts Apuseni, comprend, dans le Maramureș, les vallées du Vișeu et de la Tisa, et, en Transylvanie, les dépressions du Ciuc et de Gheorghieni. Dans cette zone, les précipitations atmosphériques annuelles atteignent plus de 650 mm, et la température moyenne au mois de juillet ne dépasse guère 18° C. D'autre part, les hivers trop longs et l'abondance des neiges font que la culture du blé d'automne réussisse moins bien que la culture du blé de printemps.

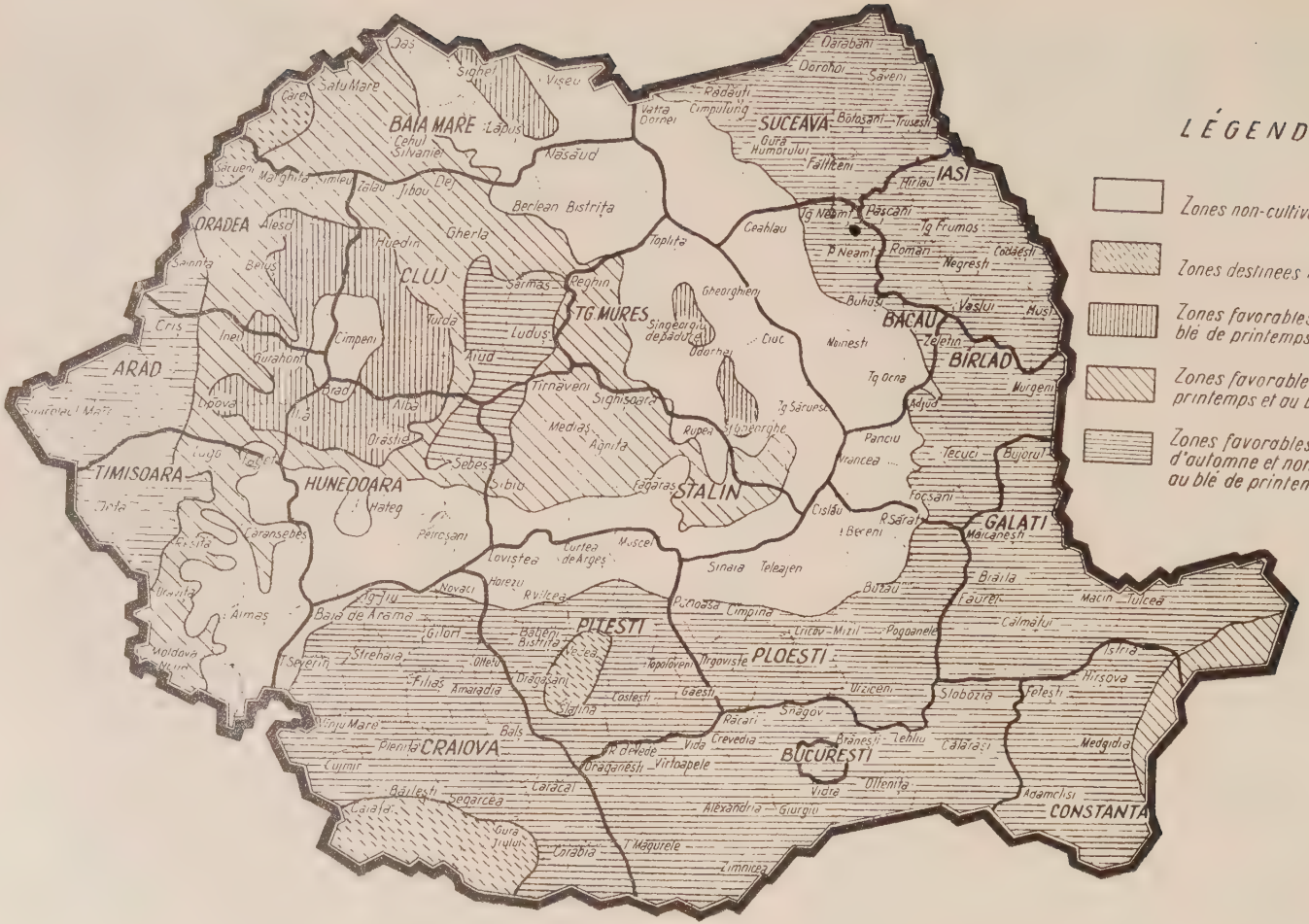



Fig. 1. — Carte indiquant les zones de culture du blé de printemps.

Dans certains districts de Transylvanie, la culture du blé de printemps est d'ailleurs assez courante. Exprimée en pourcentages par rapport à la superficie totale emblavée durant ces 3 dernières années, la culture du blé de printemps y couvre une superficie de 96,4% dans le district de Gheorghieni, de 48,5% dans le district de Ciuc, de 41,5% dans le district de Tîrgul Săcuiesc (Région Autonome Hongroise) et de 30,8% dans le district de Vișeu, région de Baia Mare.

Dans les districts de Gheorghieni, de Ciuc et de Tîrgul Săcuiesc, le blé de printemps représente 80—100% de la production totale de blé, étant donné que dans ces districts le blé d'automne est considérablement endommagé chaque année, tant par les grands froids que par les neiges abondantes qui y tombent en hiver.

2. **Zone favorable.** Cette zone comprend la majeure partie de la Transylvanie; elle est caractérisée par une température modérée qui, au mois de juillet, oscille autour de 20° C, et par des précipitations atmosphériques atteignant 600 mm annuellement. Dans cette zone, le blé de printemps donne une récolte à peu près égale à celle du blé d'automne. Nous devons mettre à part cependant la plaine de Transylvanie qui est plus propice au blé d'automne.

Les productions moyennes de blé de printemps, obtenues ces 3 dernières années à la Station expérimentale agricole de Măgurele, région Staline, ont été établies comparativement à la production du blé d'automne, et sont indiquées dans le tableau 1.

*Tableau 1*

**La production du blé de printemps comparée à celle du blé d'automne, à la Station de Măgurele, région Staline**

| Genre de culture | Production moyenne 1950—1952 kg/ha | En pourcentages par rapport à la production moyenne de blé d'automne |
|---|---|---|
| *Blé d'automne* | | |
| 1. Variété Bankut 1201 | 2452 | 100 |
| *Blé de printemps* | | |
| 2. Variété Marquis (Tr. vulgare) | 2372 | 96,8 |
| 3. Variété Nemertch (Tr. durum) | 2438 | 99,4 |

Des résultats presque identiques ont été obtenus à la Station pour l'amélioration des plantes, à Cluj. Cultivé selon les principes de l'agrotechnique la plus avancée, le blé de printemps y a donné une production pratiquement égale à celle du blé d'automne.

Dans cette partie de la Transylvanie, les cultures de blé dur *(Tr. durum)* donnent la production la plus élevée de tout le pays, dépassant parfois la production du blé d'automne. Les résultats d'ordre expérimental obtenus en Transylvanie à l'occasion des essais comparatifs de rendement des diverses variétés de blé confirment le fait que les blés durs exigent, en plus de tous les soins requis par une agrotechnique supérieure, une grande humidité du sol et de l'air, ainsi qu'une température modérée durant l'été. La Transylvanie,

et surtout sa partie méridionale, constitue la zone la plus favorable à la culture des blés durs, qui sont assurés d'une productivité élevée et constante à travers les années. L'extension des cultures de *Tr. durum* dans les différentes régions de la Transylvanie est donc destinée à résoudre le problème de la production des graines dures requises par la fabrication des pâtes alimentaires nécessaires à l'industrie d'alimentation de notre pays, bien que la proportion des substances protéiques du grain soit moindre, en raison du climat plus humide, que celles des blés durs cultivés dans une steppe à grande sécheresse ou à demi-sécheresse.

Les faits sus-mentionnés sont de nature à démentir une opinion ancienne d'après laquelle les blés durs ne donneraient de résultats dans notre pays que sur le littoral de la Mer Noire. En fait dans les districts d'Istria, de Constantza et de Tulcea de grandes superficies ont été affectées autrefois à la culture des blés de printemps. En général, le climat de l'est de la Dobroudja est propice à la culture du blé de printemps, par suite des courants qui, le long de la mer, exercent une action favorable quant à l'humidité et à la température de l'air. Présentement, toutefois, on cultive de préférence dans cette partie de la R.P.R. du blé d'automne, qui donne une production supérieure à celle du blé de printemps. Le passage de l'agriculture du type pastoral à l'agriculture par plantes annuelles a eu pour conséquence de faire remplacer par le blé d'automne — dont la productivité est accrue après la culture de plantes sarclées — le blé de printemps, et particulièrement le blé dur, qui exige un terrain à l'état de micro-moltas et une grande réserve d'azote. Cette zone offre de grandes perspectives d'avenir, étant donné que la transformation socialiste de l'agriculture dans la Dobroudja est appelée à favoriser l'extension de la culture du blé de printemps, et particulièrement de *Tr. durum*, dans la partie Est de la contrée.

3. **Zone non favorable.** Cette zone comprend les régions de steppe se trouvant à l'extrémité ouest du pays, ainsi que les régions de Craiova, Piteşti, Ploeşti, Bucarest, Constantza, Galatz, Bîrlad, Jassy, Suceava et Bacău, où le blé d'automne est assuré d'avoir une production supérieure, pouvant aller jusqu'au double de celle du blé de printemps.

Dans la steppe située à l'extrémité ouest du pays, le climat est entièrement propice au blé d'automne, qui y donne des récoltes record et de bonne qualité. Le blé de printemps n'est cultivé, dans ces régions, que d'une manière toute sporadique. Dans les régions de Craiova et de Piteşti, la productivité du blé d'automne est aussi plus grande que celle du blé de printemps, les conditions naturelles en ce qui concerne le sol et le climat étant très favorables à la croissance et au développement du blé d'automne. Dans le sud de la région de Craiova on cultive même les blés durs d'automne, très productifs, qui présentent un grain bien fourni, lourd et d'aspect vitreux. Les premières investigations que nous y avons faites témoignent de la possibilité de l'introduction sur une vaste échelle, dans le sud de la région de Craiova, des blés durs d'automne, destinés en particulier à la fabrication des pâtes alimentaires.

Dans les régions de Bucarest, Ploeşti, Constantza, Galatz, Bîrlad, Jassy, Bacău et Suceava, la culture du blé d'automne est assurée d'une production plus grande et d'un meilleur rendement que le blé de printemps. Dans ces régions, le printemps est marqué par un passage brusque à des températures élevées, par des vents forts et assez fréquents, ainsi que par des pluies peu abondantes. Le blé d'automne, dont le système radiculaire est très développé, supporte

bien cette période de sécheresse, et la formation de ses épis est moins entravée. Quant au blé de printemps, il est gêné par la sécheresse dans la germination et le tallage, et, le plus souvent, la prolongation du stade de vernalisation exerce une influence pernicieuse sur toutes les phases ultérieures de la végétation. La maturation étant retardée, les vagues de chaleur du mois de juillet ont pour effet d'échauder le grain au moment de sa formation et réduisent considérablement la production normale du blé de printemps.

Dorénavant, la culture du blé de printemps s'étendra, parallèlement à l'introduction de la culture des plantes légumineuses et graminées vivaces, comprenant la zone des Monts Apuseni, la zone sous-carpathique de la Transylvanie et de la Moldavie, ainsi que la partie est de la Dobroudja. Dans le reste du pays, le blé de printemps sera cultivé dans des proportions restreintes, représentant de 3 à 5% des superficies réservées à la culture du blé, le but poursuivi étant d'assurer une réserve de grains dans l'éventualité du gel partiel ou total des cultures d'automne et de procurer les grains durs nécessaires à l'industrie alimentaire.

La pénurie des variétés de blé de printemps améliorées, adaptées aux conditions locales du climat et du sol, contribue considérablement à la pauvreté des récoltes si on les compare à celles du blé d'automne. Même à l'heure qu'il est, on continue à cultiver dans la plupart des régions du pays des variétés locales ou étrangères de blé de printemps qui s'avèrent peu résistantes aux diverses conditions de notre climat éminemment continental.

## II. LA MÉTHODE

Entre 1949 et 1952, on a procédé à l'étude, par essais comparatifs de rendement, des meilleures variétés de blé de printemps (de provenance roumaine ou étrangère) en vue de leur diffusion dans le pays, par l'intermédiaire de certains centres de production. Les expériences ont été menées de front dans 6 stations expérimentales situées dans des régions aussi différentes que possible au point de vue du terrain et du climat. Les stations expérimentales ont été établies aux points suivants:

Pour la zone très favorable et la zone favorable à la culture du blé de printemps, on a choisi la Station pour l'amélioration des plantes, de Cluj, et la Station expérimentale de Măgurele (région Staline).

Pour la zone non favorable à la culture du blé de printemps, on a eu recours aux Stations expérimentales agricoles de Cîmpia Turzii (région de Cluj), Tîrgu-Frumos (région de Jassy), et Mărculești (région de Bucarest), ainsi qu'à la Base expérimentale I.C.A.R. (région de Bucarest).

Pour les essais comparatifs de rendement des différentes variétés de blé de printemps et pour les années successives d'expérimentation, on s'est servi des semences des différentes variétés multipliées dans le centre expérimental respectif. La conservation de chaque variété à l'état pur a été assurée par la purification biologique au cours de la végétation, effectuée dans les lots affectés à la production des semences.

L'analyse des semences, du point de vue de leur valeur de culture, a été effectuée par variétés. Pour chaque variété on a semé le même nombre de grains germinables, à savoir 450 par $m^2$.

Chaque année, les terrains destinés aux expériences de l'année suivante ont été déchaumés au cours de l'été, labourés en automne à une profondeur

de 18—22 cm et traités aux fumures fondamentales. Dès le début du printemps suivant, le terrain a d'abord été préparé au niveleur et à la herse, puis traité au cultivateur et hersé une seconde fois. Si le printemps s'est montré trop sec, le champ a été nivelé à la herse et roulé après les semailles. Au besoin, après la levée du blé, le sol a encore été traité à la herse légère, afin d'éviter l'encroûtage. Le travail de la terre et l'application des engrais ont du reste suivi des variations selon les zones de production, variations qui sont notées à part, pour chaque centre d'expérimentation.

La disposition des parcelles a été parallèle sur 1 ou 2 étages. Les variétés ont été semées d'une manière répétée, à 5 ou 6 reprises. En raison des petites disponibilités en grains, la superficie à recolter a été, pour chaque parcelle, de 20 m² au cours de la première année d'essai et de 50 à 100 m² au cours des années suivantes.

Les observations notées pendant la végétation se sont rapportées à la date de la levée, au rythme de végétation, à la formation des pailles, à la date de l'épiage et de la floraison, à la résistance aux maladies et à la verse, à la date de la maturité et à la date de la récolte [2].

La précocité des variétés a été déterminée au moment de l'épiage et de la maturité des grains d'après l'indication des jours en plus ou en moins par rapport à la variété témoin. La résistance des plantes à la verse, à la sécheresse et à la rouille a été établie sur la base d'une appréciation sur place en tenant compte du degré de la verse, de l'état de desséchement des feuilles et de l'extension de la maladie et en notant ces degrés de 1 à 5. La résistance à l'attaque du charbon nu a été déterminée par le dénombrement des plantes touchées sur 1 m² de superficie semée. La résistance à la rouille a été notée sur place après l'épiage des plantes et à l'époque de la maturité. La résistance à la sécheresse a été appréciée d'après l'aspect présenté par les plantes dans la période critique de la sécheresse, d'après le degré d'étiolement et de desséchement des feuilles se trouvant à la base de la tige.

En se basant sur ces déterminations établies dans les champs, on a transposé dans des tableaux synoptiques les propriétés spécifiques de chaque variété, au moyen des notations suivantes:

+++ = précoce, très résistante à la sécheresse, à la verse, à la rouille et au charbon.

++ = demi-précoce, moyennement résistante à la sécheresse, à la verse, à la rouille et au charbon.

+ = tardive, peu résistante à la sécheresse, à la verse, à la rouille et au charbon.

Les travaux en vue de l'entretien et de la récolte des champs d'expérimentation ont été faits dans les mêmes conditions et simultanément pour tous les lots d'expérimentation. La récolte, sur ces lots, a été faite à la faucille, après élimination préalable des rangées marginales et des limites frontales de chaque lot mis à l'étude.

La production absolue de chaque variété, pour chaque année d'expérience, est exprimée par la moyenne arithmétique ($M$) qui s'obtient en divisant le poids total de la production par le nombre des parcelles de répétition. De même, la production absolue d'une variété portant sur un certain nombre d'années d'essais est exprimée par la moyenne arithmétique qui s'obtient en divisant la somme des productions annuelles par le nombre des années d'expérimentation [2].

L'interprétation et la mise en valeur des résultats obtenus à la récolte ont été réalisées par l'application de la formule de l'erreur moyenne:

$$m \pm \sqrt{\frac{v^2}{n(n-1)}},$$

exprimée ensuite en pourcentages par rapport à la production moyenne ($M$) suivant le rapport:

$$\frac{m \cdot 100}{M}.$$

On considère que les productions obtenues sont normales lorsque l'erreur moyenne exprimée en pourcentage ($m$ %) ne dépasse pas 3—7% de la production moyenne de la variété.

La matière protéique du grain a été déterminée en dosant l'azote d'après la méthode Kjeldahl et en multipliant par 5,7 l'azote dosé ($N$). Le gluten humide et le gluten sec ont été obtenus d'abord par le lavage de la pâte et ensuite par son séchage. La valeur moyenne du gluten humide est, pour nos blés, de 23—30%, et celle du gluten sec de 9—10% [4].

L'indice d'élasticité du gluten a été déterminé d'après la méthode de la fermentation du broyage (Pelschenke), se basant sur la propriété de la pâte de retenir pendant un certain temps à son intérieur une quantité plus ou moins grande des divers gaz qui se produisent durant la fermentation. Sont considérés panifiables seulement les blés qui, durant la fermentation, possèdent la faculté de retenir pendant au moins 30 minutes les gaz produits à l'intérieur de la pâte [4], [5].

L'indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique, déterminé d'après la méthode Berliner, s'appuie sur la propriété du gluten de se dissoudre dans une solution faible d'acide lactique. Les blés dont le gluten ne se dissout pas dans une solution de 10 $cm^3$ d'acide lactique sont considérés comme des blés médiocrement panifiables. Les notations du farinographe, fournies par un appareil spécial, indiquent l'élasticité et la consistance du gluten panifiable. La note de qualité reflète l'indice de qualité du gluten humide, ainsi que les indices relatifs à l'élasticité du gluten et à son degré de solubilité dans l'acide lactique; on l'obtient en multipliant les trois indices de ces catégories de déterminations.

Le poids absolu des grains, et leur poids à l'hectolitre, de même que le volume et le poids du pain, ont été déterminés par les méthodes courantes recommandées pour l'analyse qualitative des céréales.

## III. LES VARIÉTÉS ÉTUDIÉES

Durant les années 1949—1952, on a étudié en essais comparatifs de rendement un nombre de 30 variétés indigènes et étrangères, à savoir:

A. *Variétés indigènes* : Academia R.P.R. 48, I.C.A.R. 142, I.C.A.R. 826, I.C.A.R. 412, Cluj 41/18, Cluj 41/21, Cluj 41/55, Cluj 41/190, Odvoş 427.

B. *Variétés soviétiques*: Lutescens 62, Albidum 43, Melanopus 69, Sarrubra, l'Hybride blé × chiendent 22850, l'Hybride blé × chiendent 977, Flora 5, Milturum 162, Lutescens 3221, Velutinum 15, Saratov 160, Hordéiforme 5866, Hordéiforme 5695, Arnăut de Nemertch, de même que les populations: U.R.S.S. I, U.R.S.S. II, U.R.S.S.-Orel, U.R.S.S.-Poltava et U.R.S.S.-dur.

C. *Autres variétés étrangères*: Marquis, Garnet, Perbète aristée, Perbète mutique et Yanetzky précoce.

Ci-après, nous donnons une description détaillée des variétés les plus productives et offrant les meilleures perspectives pour notre pays, ainsi qu'une description sommaire des autres variétés expérimentées.

## A. LES VARIÉTÉS INDIGÈNES

### 1. Academia R.P.R. 48

*Historique.* La variété a été obtenue par sélection individuelle à partir d'une population locale de blé de printemps, à la Station expérimentale agricole

Fig. 2. — Blé de printemps Academia R.P.R. 48
(Tr. vulgare v. lutescens).

de Tîrgu-Frumos (région de Jassy). La plante élite a été extraite en 1946, et, à partir de 1949, la variété a été expérimentée dans des essais comparatifs de rendement de concours comprenant tout le pays. Cette variété réussit dans la steppe et la sylvo-steppe.

*Variété botanique*: Tr. vulgare Vill. var. lutescens Al. (épi non barbu, blanc, glumes glabres, grain rouge). Appartient au groupe œcologique de la steppe et de la sylvo-steppe.

*Epi* en fuseau, de longueur et de densité moyennes. A la partie supérieure de l'épi, les balles présentent des barbes aristiformes, d'une longueur de 0,3—2 cm. Le rachis est moyennement velu.

*Les glumes* ont une forme ovoïdale-lancéolée. L'épaule de la glume est droite et un peu plus recourbée au sommet de l'épi. La carène est fine et bien prononcée à la partie supérieure de la glume. La dent de la carène est obtuse et courte, de 0,5—1 mm. Les balles ne recouvrent pas complètement le grain.

*Le grain* est ovale allongé, d'une grosseur moyenne et d'une teinte rougeâtre. Le poids de 1 000 grains est de 30—36 g.

*La plantule, la touffe et les feuilles.* Les plantules ont une couleur vert cendré; elles sont couvertes de poils très longs. La touffe est raide. Les feuilles sont de teinte vert foncé, étroites et velues. La gaine de la feuille est elle aussi velue.

*La tige* est d'une hauteur et d'une grosseur moyennes; à la maturité, elle prend souvent une teinte violette. Sa résistance à la verse est moyenne.

***Durée de la période de végétation:*** variété demi-précoce.

***Résistance à la sécheresse:*** variété résistante.

*Résistance aux maladies*: suffisante à la rouille brune, à la rouille jaune et à la carie; moyenne à la rouille noire.

*Qualités à la panification*: bonnes.

*Productivité*: c'est une variété productive.

### 2. I.C.A.R. 142

*Historique*: variété obtenue à l'I.C.A.R. (Bucarest) par sélection individuelle à partir du blé local Ulca.

*Variété botanique*: Tr. vulgare Vill. var. lutescens Al. (épi blanc et sans barbes, glumes glabres, grain rouge). Appartient au groupe œcologique de steppe.

*Epi* fusiforme, d'une longueur et d'une densité moyennes. A la partie supérieure de l'épi, les balles ont des dards à arêtes d'une longueur de 0,3—2 cm. Le rachis est très velu.

*Les glumes* ont une forme ovoïdale-lancéolée. L'épaule de la glume est droite, plus élevée pour les épillets se trouvant au sommet de l'épi. La carène est fine, très saillante au sommet de la glume. La dent de la carène est obtuse et courte, d'une longueur de 0,5—1 mm. Les balles ne recouvrent pas bien le grain.

*Le grain* a une forme ovale allongée, sa couleur est rouge foncé et sa grosseur moyenne. Il est généralement vitreux. Ne s'égraine pas facilement.

*La plantule, la touffe et les feuilles.* La plantule, d'un gris-vert, est couverte de poils très longs. La touffe est raide. Les feuilles sont de couleur vert foncé et étroites. La feuille et sa gaine sont couvertes de poils.

*La tige* est de hauteur et de grosseur moyennes, et ne résiste pas bien à la verse. A la maturité, elle se teinte en violet.

*Durée de la période de végétation*: variété demi-précoce.

*Résistance à la sécheresse*: variété résistante.

*Résistance aux maladies*: suffisante à la rouille brune, à la rouille jaune et à la carie; moyenne à la rouille noire.

*Qualités à la panification*: bonnes.

*Productivité*: c'est une variété productive.

*Qualités spécifiques de la variété*: est très résistante au charbon nu et résistante à la rouille brune. Le grain est ultra-vitreux.

Fig. 3. — Blé de printemps I.C.A.R. 142 (Tr. vulgare v. lutescens).

### 3. I.C.A.R. 826 et I.C.A.R. 412

Ces sortes ont été obtenues à l'Institut de recherches agronomiques de Bucarest par des sélections individuelles à partir du blé local Ulca.

L'épi est de couleur blanche et sans arête, ses glumes sont glabres et le grain est de couleur rouge *(Tr. vulgare* var. *lutescens)*.

Ces deux variétés se sont montrées peu résistantes à la verse, sensibles aux attaques du charbon nu et d'une productivité moyenne.

4. **Cluj 41/18, 41/21, 41/55, 41/190** (Tr. vulgare Vill. var. erythrospermum Körn)

Variétés créées à la Station d'amélioration des plantes, à Cluj, par sélections individuelles à partir de l'Hybride Manitoba × Stephani 71.

Elles ont une courte durée de végétation et atteignent la maturité avec une avance de 2—3 jours sur le blé Marquis recommandé pour la région.

Elles sont moins productives quantitativement et qualitativement que la variété recommandée.

5. **Odvoş 427** (Tr. vulgare Vill. var. lutescens Al.)

Créée à Odvoş, région d'Arad, par le croisement du blé de Manitoba et d'une lignée de blé résultant d'une sélection propre.

Se rapproche du point de vue morphologique et physiologique de la variété Marquis avec cette différence que nous ne voyons pas apparaître, à l'intérieur de la variété, des épis appartenant à d'autres variétés de l'espèce Tr. vulgare, caractéristique affectant spécialement la variété Marquis.

C'est une variété médiocrement productive dans la steppe et plus productive dans les régions à climat humide.

## *B.* LES VARIÉTÉS SOVIÉTIQUES

6. **Lutescens 62**

*Historique*: la variété a été créée en 1911 par A. P. Sékhourdine à l'Institut d'amélioration des céréales de Saratov (U.R.S.S.), par sélection individuelle à partir du blé local Poltavka.

Depuis 1929, la variété est cultivée et diffusée dans toutes les régions du sud, du sud-est et du nord-est de l'Union Soviétique, ainsi que dans le Transoural, l'ouest de la Sibérie, la Sibérie orientale et dans les terres podzoliques. Cette variété réussit dans toutes les parties de l'U.R.S.S. où l'on cultive le blé de printemps et se signale par des récoltes riches qui se maintiennent constantes.

Elle réussit également dans toutes les régions de la R. P. Roumaine où l'on cultive le blé de printemps et assure des récoltes constantes dans la steppe du sud et du sud-est du pays.

*Variété botanique*: Tr. vulgare Vill. var. lutescens Al. (épi mutique et de couleur blanche ou jaune paille, glumes glabres et grain rouge de nuances variées). Appartient au groupe œcologique des blés de steppe.

*Epi*: fusiforme, légèrement amenuisé à l'extrémité, de longueur moyenne (7,5—9,3 cm), plus large en son milieu (9,7 mm) et plus resserré à la base et au sommet (6,8—6,9 mm). Epi peu effilé, ayant 12 à 19 épillets et 23 à 33 grains pour chaque épi. La densité de l'épi est de 18,5 épillets sur une longueur de 10 cm du rachis. La couleur de l'épi est blanc-jaunâtre.

L'épillet est allongé, sa longueur étant de 14—16 mm et sa grosseur de 8,4—10,5 mm. Chaque épillet donne 4 fleurs, dont 2 — et plus rarement 3 — produisent des grains. Les épillets se trouvant vers le milieu de l'épi présentent des arêtes courtes de 0,4—1,2 cm; assez rarement ils sont mutiques. Au sommet de l'épi, les épillets sont aristés, la longueur des arêtes variant entre 0,6—3 cm;

les épillets sont mutiques à la base de l'épi et présentent un début d'arête en forme de bec. Les arêtes ont une couleur jaune-rougeâtre, et sont couvertes de dentelures.

*Les glumes* ont une forme ovoïdale-lancéolée et plus rarement ovale. La longueur de la glume varie entre 7,4 et 9 mm, et sa largeur est de 2,8—3,6 mm. La largeur de la glume est moindre dans les épillets se trouvant à la base et

Fig. 4. — Blé de printemps Lutescens 62 (Tr. vulgare v. lutescens).

au sommet de l'épi (2,5—2,8 mm). De couleur jaune, les glumes ont des nervures d'une teinte rose. La base d'insertion de la glume est étroite et droite.

L'épaule de la glume est le plus souvent élevée et plus rarement droite. Dans les épillets se trouvant au sommet et à la base de l'épi, l'épaule de la glume est jusqu'à un certain point aplatie lorsqu'elle n'est pas tout à fait absente. La glume est très rigide.

La carène de la glume est assez proéminente et couverte d'une dentelure rare. La dent de la carène est courte (1 mm), cette valeur restant à peu

près constante pour tous les épillets. La grosseur de la dent de la carène est de 0,9 mm, excepté pour les épillets se trouvant au sommet de l'épi, où cette dent est fine (0,5—0,8 mm).

*Le grain* est de couleur rouge clair, d'une forme ovoïdale allongée, long de 6,8—7,5 mm et d'une épaisseur de 2,5—3,2 mm. A la base du grain, l'aigrette est proéminente, bien que de petites dimensions (0,5—0,6 mm) et formée de poils clairsemés.

Le poids de 1 000 grains est de 20—30 g. Les grains sont demi-vitreux. La variété est assez résistante à l'égrènement, les grains étant aux 3/4 recouverts par la balle. Après la maturité, toutefois, les épis s'égrènent facilement. Traités au phénol, dans une solution de 0,1%, les grains prennent une teinte brune foncée.

*La plantule, la touffe et les feuilles.* Le coléoptile de la plantule est violet, parfois incolore. Les 2 premières feuillettes sont velues.

La touffe est drue. Les feuilles sont étroites, moyennement velues et de couleur vert foncé.

*La tige* est de couleur blanche-jaunâtre, de hauteur moyenne (86—97 cm) et de grosseur moyenne (2,4—3 mm). Elle est peu résistante à la verse durant les années pluvieuses et plus résistante dans un climat de steppe.

*Durée de la végétation.* C'est une variété demi-tardive, la durée de sa végétation étant de 75 à 90 jours (entre le moment de la levée et la maturité cireuse du grain). Son stade de vernalisation est court et son stade de lumière relativement long.

*Résistance à la sécheresse*: variété suffisamment résistante à la sécheresse.

*Résistance aux maladies*: variété suffisamment résistante au charbon nu et à la rouille.

*Qualités à la panification*: suffisamment bonnes.

*Productivité*: très grande.

### 7. Melanopus 69

*Historique*: la variété a été obtenue à la Station d'amélioration des plantes de Krasnokoutsk en U.R.S.S. par sélection individuelle à partir du blé local Uzen.

Est cultivée et diffusée dans les districts du sud et du sud-est de l'U.R.S.S., dans le Caucase septentrional et dans un grand nombre de régions du Kazakhstan. Réussit très bien en Ukraine.

Donne de riches productions, voisines de celles du blé d'automne commun, dans les régions à climat humide de la République Populaire Roumaine.

*Variété botanique*: Tr. durum var. melanopus Al. (épi de couleur blanche et à arête, glumes velues, barbes noires et grain ambré).

Appartient au groupe œcologique de steppe et sylvo-steppe.

*Epi*: forme cylindrique, qui s'amincit légèrement vers le sommet. La longueur de l'épi est de 6—8 cm, et sa densité de 22 épillets sur une longueur de 10 cm du rachis de l'épi.

Les arêtes sont une fois et demie plus longues que l'épi et d'une teinte grise. La teinte des arêtes n'est pas toujours prononcée, leur extrémité pouvant souvent être blanche. Les arêtes sont dentelées et parallèles entre elles ou légèrement divergentes. La troisième fleur de l'épillet porte une arête courte.

*Les glumes* ont une forme plutôt ovoïde qui varie jusqu'à être parfois ovale. La longueur de la glume est de 7—10 mm. Les glumes sont couvertes d'un duvet épais. L'épaule de la glume est ordinairement peu développée. La carène de la glume reste visible jusqu'à sa base et est couverte de poils longs et fins. La dent de la carène est pointue et courte, ayant une longueur de 1—2 mm. Les balles couvrent entièrement le grain.

Fig. 5. — Blé de printemps Melanopus 69 (Tr. durum v. melanopus).

*Le grain* est ovale, légèrement allongé et d'une couleur jaune rappelant l'ambre. Le poids absolu des grains est de 36—45 g. Les grains sont vitreux (95—100%). Traités au phénol, ils prennent une teinte claire. La variété est très résistante à l'égrènement.

*La plantule, la touffe, les feuilles.* Les plantules sont de couleur vert clair et portent des cils. Le coléoptile est incolore.

La touffe est drue. Les feuilles en sont de couleurs vert foncé, molles et glabres. La gaine de la feuille est également glabre.

*La tige* est pleine et assez résistante à la verse. Sa hauteur varie de 70—75 cm.

*Durée de la végétation.* Cette variété est la plus précoce parmi tous les blés durs cultivés. Le stade de vernalisation est un peu plus bref que le stade de lumière.

*Résistance à la sécheresse*: variété très résistante.

*Résistance aux maladies*: la variété résiste à la rouille, à la carie et au charbon nu.

*Qualités à la panification*: la variété possède de bonnes qualités pour la mouture et la panification.

*Productivité*: c'est une variété productive.

### 8. Arnăut de Nemertch

*Historique*: variété créée par la Station d'amélioration des plantes de Nemertch Vinitza (U.R.S.S.) par sélection individuelle à partir du blé dur local et par formation d'une population artificielle par le mélange de plusieurs lignées des plus productives.

*Variété botanique*: Tr. durum var. hordéiforme (épi barbu, de couleur rouge, glumes glabres, grain ambré).

Appartient au groupe œcologique des blés de steppe et de sylvo-steppe. Réussit très bien dans les régions humides de la République Populaire Roumaine.

*Epi* cylindrique, aminci vers le sommet et assez long (8—9 cm). Taille moyenne, bonne densité représentée par 25—29 articulations pour 10 cm de longueur du rachis.

Chaque épillet donne naissance à 2—3 grains. Les barbes sont longues, rudes et disposées parallèlement lorsque l'épi arrive à maturité; elles ne sont caduques que dans une petite proportion. La troisième fleur de l'épillet est pourvue d'une arête plus longue, pouvant atteindre 5 cm. Le rachis de l'épi est intensément duveté.

*La glume* est de forme allongée; elle est assez développée, ayant une longueur de 10 mm et une largeur de 4 mm. Elle est rude, amincie, au bout et ses nervures sont proéminentes; la nervure principale est couverte d'une dentelure fine. L'épaule de la glume est étroite et arrondie. La carène est droite et proéminente jusqu'à la base de la glume; l'extrémité de la dent de la carène est obtuse, en forme de bec et longue de 2—2,5 mm. Etroitement enfermé dans les glumes de la fleur, le grain est résistant à l'égrènement.

*Le grain*, assez développé, est d'une forme ovale allongée; il a 8—9 mm en longueur et 3,5—4 mm en largeur. Les grains sont parfaitement vitreux (90—100%), leur couleur tirant sur l'ambre. Le poids de 1 000 grains est de 33—38g dans les années favorables à la culture du blé de printemps et de 26—30 g dans les années de sécheresse. L'aigrette en est faiblement développée.

*La plantule, la touffe et les feuilles.* Le coléoptile est de couleur blanche. La touffe est drue. Les feuilles sont de couleur vert clair et glabres.

*La tige* est d'une longueur moyenne (85—120 cm) et d'une grosseur également moyenne; elle est résistante à la verse.

*Durée de la végétation*: variété demi-précoce.

*Résistance à la sécheresse*: moyenne.

*Résistance aux maladies:* moyenne au charbon nu et à la rouille brune.
*Qualités à la panification*: moyennes.
*Productivité*: très productive. Dans les régions humides de la Transylvanie, la variété produit des récoltes proches de celles du blé d'automne.

### 9. **Albidum 43** (Tr. vulgare var. albidum)

Variété créée à l'Institut d'amélioration des céréales de Sarətov (U.R.S.S.) par des croisements complexes entre diverses sortes de blés.

Variété très précoce, très résistante à la sécheresse, sensible au charbon nu et à la rouille jaune. Assez résistante à la rouille brune.

Possède des qualités moyennes à la mouture et à la panification.

Variété très productive, surtout dans les régions sèches de la Valachie et de la Dobroudja.

### 10. **Sarrubra** (Tr. vulgare var. alborubrum)

A été créée à l'Institut d'amélioration des céréales de Saratov, dans le sud-est de l'Union Soviétique. A été obtenue par le croisement du blé dur Beloturka (Tr. durum var. hordéiforme) et du blé local Poltavka (Tr. vulgare var. lutescens).

Variété précoce, résistante à la sécheresse et surtout aux grandes chaleurs de l'été. Très résistante au charbon nu et assez résistante à la rouille brune.

Possède des qualités moyennes de panification.

Cultivée dans notre pays, la variété a prouvé être productive dans les régions sèches de la steppe de Valachie et de la Dobroudja.

### 11. **Les Hybrides blé × chiendent** (Tr. vulgare var. lutescens)

Ont été obtenus par l'académicien N. V. Tzytzyne à l'Institut d'amélioration des céréales d'Omsk (U.R.S.S.), par le croisement du blé et du chiendent. Des échantillons de ces variétés ont été reçus en 1946 et multipliés à l'Institut de recherches agronomiques de la République Populaire Roumaine [9].

#### a) **Hybride blé × chiendent 3108**

Variété demi-précoce, très résistante à la sécheresse et moyennement résistante aux grandes chaleurs estivales.

Résiste bien à la rouille brune et assez bien au charbon nu.

Possède des qualités assez bonnes à la panification.

A donné des productions riches et soutenues dans la steppe valaque.

#### b) **Hybride blé × chiendent 23311**

Est à rapprocher, en ce qui concerne les qualités morphologiques et physiologiques, de l'Hybride blé × chiendent 3108, étant toutefois plus sensible au charbon nu et plus productif dans les régions sèches du pays.

**c) Hybride blé × chiendent 52954**

Variété demi-précoce, résistante à la sécheresse et assez résistante aux grandes chaleurs de l'été.

Résiste bien au charbon nu et à la rouille brune.

Possède des qualités de panification moyennes.

A donné, dans tout le pays, des récoltes riches et soutenues. C'est une variété offrant des perspectives dans la République Populaire Roumaine.

**d) Hybride blé × chiendent 22850**

Cette variété est plus tardive que les hybrides énumérés ci-dessus, peu résistante à la sécheresse et aux grandes chaleurs de l'été.

Elle résiste bien au charbon nu et à la rouille brune.

Elle possède des qualités exceptionnelles à la panification, et dépasse en cela la variété Marquis, considérée communément comme la meilleure.

C'est une variété offrant de belles perspectives d'avenir pour la sylvo-steppe et les régions humides du pays, où elle produit des récoltes abondantes et d'une qualité exceptionnelle.

**e) Hybride blé × chiendent 977**

C'est une variété tardive, peu résistante aux grandes chaleurs de l'été et moyennement productive dans les régions de steppe.

**f) Flora 5** (Tr. vulgare var. lutescens)

Variété demi-précoce qui arrive à sa maturité en même temps ou un jour plus tôt que la variété Marquis. Réussit bien dans les régions de sylvo-steppe et dans les cultures irriguées du pays.

12. **Milturum 162** (Tr. vulgare var. milturum)

A été obtenue à Kharkov (U.R.S.S.), par extraction individuelle, à partir de la variété Belokoloska. C'est une variété tardive, résistante à la sécheresse survenant au printemps, et assez productive.

13. **Lutescens 3221** (Tr. vulgare var. lutescens)

Variété créée en U.R.S.S. Possède une durée de végétation de 1—2 jours plus longue que la sorte Marquis. Est assez productive dans les conditions du climat et du sol de chez nous.

14. **Velutinum 15** (Tr. vulgare var. velutinum)

Créée en U.R.S.S., est une variété demi-précoce et d'une productivité moyenne.

15. **Saratov 160** (Tr. vulgare var. lutescens)

La variété a été créée à l'Institut d'amélioration des céréales de Saratov (U.R.S.S.) et s'est avérée assez précoce et productive.

### 16. **Hordéiforme 5866** (Tr. durum var. hordéiforme)

A été créée à l'Institut d'amélioration des céréales de Saratov (U.R.S.S.) par extraction individuelle à partir du blé local Beloturka.

C'est une variété demi-tardive, moyennement résistante à la sécheresse, douée de bonnes qualités en ce qui concerne la mouture et la panification. A donné des récoltes abondantes et soutenues dans la plaine de Transylvanie, dans la région de Bihor, ainsi que dans les contrées montagneuses et les collines de l'ouest du pays.

### 17. **Hordéiforme 5695** (Tr. durum var. hordéiforme)

Se rapproche, du point de vue morphologique et physiologique, de la variété Hordéiforme 5866, étant toutefois plus tardive de 1—2 jours que cette dernière.

Donne de bonnes récoltes en Transylvanie et dans la région de Bihor.

### 18. **U.R.S.S. I, U.R.S.S. II, U.R.S.S.-Orel, U.R.S.S.-Poltava et U.R.S.S. blé dur**

Ce sont là d'importantes populations locales de l'U.R.S.S. Pour les quatre premières populations, la variété botanique dominante est la lutescens, alors que pour la dernière c'est la var. melanopus et la var. hordéiforme.

Leur durée de végétation est presque égale à celle de la variété Marquis. Elles sont assez productives, mais leur résistance à la verse est faible. La population U.R.S.S.-Poltava possède une graine développée et s'avère assez productive.

## *C.* AUTRES SORTES ÉTRANGÈRES

### 19. **Marquis**

*Historique.* La variété a été obtenue au Canada, par croisement du blé indien précoce Hard Red Calcutta avec le blé de printemps Red Fife importé de Galicie.

Est résistante à la verse et à la rouille. Le grain est presque sphérique et possède des qualités exceptionnelles pour la mouture et la panification. Cette variété de blé est utilisée sur une vaste échelle comme générateur de variétés nouvelles.

Elle est cultivée et donne de bons résultats en Transylvanie, dans la région de Bihor et dans le nord de la Moldavie.

*Variété botanique*: Tr. vulgare Vill. var. lutescens Al. (épi mutique et de couleur blanche, glumes glabres, grains rouges). La variété se rapproche surtout du groupe œcologique des blés de sylvo-steppe. Toutefois, elle réussit également dans la steppe, étant caractérisée par la brièveté du temps écoulé entre la floraison et la formation du grain.

*Epi* presque cylindrique ou faiblement fusiforme, de couleur jaune blanchâtre. Est plus gros en son milieu (9,8 mm) et sensiblement de la même grosseur au sommet et à la base (7,1—7,6 mm). Parmi toutes les variétés étudiées ici, c'est la variété Marquis qui possède l'épi le plus gros.

L'épi présente en moyenne 15—19 épillets avec 18—29 grains. Sa densité est moyenne avec 21,6 épillets sur la longueur de 10 cm du rachis. L'épillet est court (12,6 mm) et gros (9,8 mm); il donne 4 — 5 fleurs, dont 2 restent fertiles dans les conditions de climat de la steppe.

*Les glumes* sont ovoïdales allongées ou en forme de pelle. Elles sont courtes, d'une longueur moyenne de 8,1 mm, ce qui représente presque le double de leur grosseur. L'extérieur de la glume est brillant, d'une teinte jaune blan-

Fig. 6. — Blé de printemps Marquis (Tr. vulgare v. lutescens).

châtre. La base d'insertion de la glume est étroite et oblique. La glume est consistante. L'épaule en est droite, plus élevée dans les épillets se trouvant à la base et au sommet de l'épi. La dent de la carène est courte, d'une longueur de 0,9—1 mm; sa grosseur est presque égale à la longueur (0,8 mm) pour les épillets de la base et du milieu de l'épi et plus petite (0,6 mm) pour les épillets se trouvant au sommet de celui-ci. La dent de la carène n'est pas pointue dans les épillets se trouvant au sommet de l'épi.

*Le grain* est ovoïde, légèrement arrondi et aplati aux deux bouts, en forme de tonneau. Il est d'un rouge pâle. Ses dimensions sont moyennes, sa longueur étant de 4,8—5,6 mm et son épaisseur de 2,6—3,4 mm.

Le poids de 1 000 grains varie entre 24,3 et 31,9 g. Le poids moyen des grains à l'hectolitre est de 78 kg. Le grain est demi-vitreux; il est bien enveloppé dans la bale, ce qui a pour conséquence d'éviter l'égrènement prématuré. L'aigrette du grain est petite, ses dimensions étant de 0,6—0,9 mm; elle est formée de barbettes compactes. Traités au phénol, dans une solution de 0,1%, les grains se teintent en nuances foncées.

*La plantule, la touffe et la tige.* Le coléoptile de la plantule est violet-verdâtre, et les deux premières feuillettes sont faiblement duvetées. La touffe est drue.

La tige est de teinte jaune clair, d'une taille moyenne (81—98,5 cm), assez forte surtout vers le millieu (2,7 mm) et résistante à la verse.

*Durée de la végétation.* Variété demi-précoce, au stade de vernalisation bref et au stade de lumière long.

*Résistance à la sécheresse et aux grandes chaleurs estivales*: médiocre.

*Résistance aux maladies.* La variété résiste bien aux attaques du charbon nu et moyennement à la rouille brune.

*Qualités à la panification*: exceptionnelles.

*Productivité.* Variété très productive dans les régions de sylvo-steppe et médiocrement productive dans les régions demi-sèches et sèches de la steppe.

*Qualités spécifiques de la variété.* Le grain est en forme de tonneau, la glume est courte, les épillets courts et la tige résiste à la verse.

Les feuilles primaires et les autres feuilles sont presque glabres.

### 20. **Garnet** (Tr. vulgare var. lutescens)

Variété obtenue au Canada par croisement des variétés Prestov et Riga. Précoce, ayant une durée de végétation plus brève de 4—6 jours que la variété Marquis.

Moyennement productive.

### 21. **Perbète aristée** (Tr. vulgare var. erythrospermum)

Variété obtenue dans la République Populaire Hongroise par le croisement du blé de Sibérie avec une variété inconnue. Est plus précoce de 1—2 jours que la variété Marquis.

Est assez productive dans les régions de la Transylvanie.

### 22. **Perbète mutique** (Tr. vulgare var. lutescens)

Variété obtenue par sélection individuelle dans la République Populaire Hongroise, à partir de l'Hybride blé sibérien × Marquis. Sa durée de végétation est à peu près la même que pour la variété Marquis.

Moyennement productive.

### 23. **Yanetzky précoce** (Tr. vulgare var. lutescens)

La variété a été créée dans la République Démocratique Allemande par sélection individuelle à partir d'une population cultivée en Autriche. Variété précoce, au grain court, ovale et bombé.

Moyennement productive dans les conditions du climat et du sol de chez nous.

## IV. RECHERCHES ET RÉSULTATS

Les résultats expérimentaux obtenus en ce qui concerne les variétés étudiées dans les régions favorables et non favorables à la culture du blé de printemps sont les suivants:

### CENTRE EXPÉRIMENTAL DE CLUJ

Le champ d'expériences de Cluj est situé dans la vallée du Someş, dans un sol de rendzine à texture argileuse, riche en humus et en carbonates. La proportion de sable en regard des corps lévigables sous 0,02 est de 51,06: 48,94. Le contenu en CaO est de 4,25%; en humus de 3,87%; en $P_2O_5$ de 0,136%; en $K_2O$ de 0,158% et en N de 0,232%.

Les conditions climatiques de Cluj sont généralement favorables à la culture du blé de printemps en ce qui concerne la température autant que les précipitations atmosphériques. L'arrivée du printemps a lieu par degrés, et pendant 30 à 40 jours le temps se maintient à une température inférieure à 5° C, température propice au stade de vernalisation pour le blé de printemps. L'humidité du sol et de l'air est favorable à la croissance et au développement du blé de printemps, particulièrement dans la période qui va de l'épiage à la formation des grains.

L'hiver de 1949 a été long et caractérisé par des précipitations atmosphériques abondantes. Le printemps a commencé au 1er avril seulement et s'est manifesté par du vent et des pluies rares. Les réserves d'eau retenues par le sol ont permis une levée normale du blé de printemps, cependant que le tallage a bénéficié de conditions moins favorables. L'été fut pluvieux, particulièrement après l'épiage. A cause des pluies tardives du printemps, la durée de la période de végétation du blé de printemps a subi une augmentation de 9 à 10 jours. La production moyenne des grains a été de 2 041 kg à l'hectare, et la production des pailles a représenté 4 471 kg à l'hectare.

Le printemps de l'année 1950 a débuté pendant la deuxième décade du mois de mars et s'est manifesté par des pluies rares accompagnées de vents froids. Le blé semé après le 15 mars a levé au bout de 18 jours. L'été a été marqué par des pluies fréquentes qui ont fourni leurs plus grandes quantités d'eau après l'épiage. La durée moyenne de la végétation de printemps a été presque normale. La production moyenne des grains a été de 2 076 kg à l'hectare, celle de la paille s'est élevée à 3 223 kg à l'hectare.

En 1951, le printemps a commencé très tôt. La croissance et le développement du blé de printemps ont trouvé des conditions d'humidité très favorables. La répartition des précipitations atmosphériques a été normale, avec un accroissement durant la période de formation de la paille, ce qui a eu pour effet d'augmenter la récolte des grains et surtout celle de la paille. Les conditions favorables quant à l'humidité du sol et à la température de l'air ont facilité le tallage et augmenté la densité des plantes dans les champs. La production moyenne des grains a été de 3 080 kg à l'hectare et celle de la paille a atteint 8 174 kg à l'hectare.

L'année 1952 a été elle aussi favorable à la culture du blé de printemps, dont la croissance et le développement ont été fortement stimulés par les pluies et la température de l'air. La production maximum a été de 3 349 kg de grains et de 7 032 kg de paille à l'hectare.

La plante qui a précédé le blé de printemps a été le haricot en 1949 et 1950 et la pomme de terre en 1951 et 1952.

Durant les années 1950–1952, l'on a étudié, en essais comparatifs, un total de 29 variétés de blé de printemps faisant partie, dans leur majorité, de l'espèce *Tr. vulgare*. A partir de 1952, l'on a commencé à étudier également diverses variétés de blé dur.

Les observations faites sur le terrain de culture, les constatations portant sur les productions obtenues ainsi que l'analyse qualitative des récoltes ont permis de mettre en lumière les caractéristiques biologiques, de productivité et de qualité, indiquées ci-dessous:

*Période de la végétation.* Cette période, pour la variété Marquis, diffusée dans la région de Cluj, est de 121 à 127 jours. Les plus précoces parmi les variétés expérimentées sont les variétés Garnet, Albidum 43 et Cluj 41/55, qui arrivent à la maturité 4 ou 5 jours plus tôt que le blé Marquis de cette région. L'Hybride blé × chiendent 977, les variétés Flora 5 et Cluj 41/21 sont les plus tardives et arrivent à maturité 2 à 4 jours après la variété témoin (tableau 2).

On a constaté que 38% des variétés soumises à l'essai ont eu une période de végétation égale à celle du blé Marquis. Toutes les autres variétés se sont montrées proches de la variété témoin en ce qui concerne la durée de végétation, leur maturité dans les champs se produisant à un jour près, dans un sens ou dans l'autre.

*Résistance à la verse.* Cultivées dans un sol fumé à l'azote et au phosphore, les variétés mises à l'essai se sont comportées d'une manière très dissemblable quant à leur résistance à la verse durant la végétation.

Dans de bonnes conditions de fertilité, les variétés Marquis, Odvoş 427, Cluj 41/55 et Cluj 41/190 sont les seules à avoir bien résisté, tandis que les variétés Cluj 41/18, Cluj 41/21, Garnet, Hybrides blé × chiendent 22850 et 977 et Academia R.P.R. 48 ont eu une résistance moyenne à la verse. Les autres variétés n'ont opposé qu'une faible résistance.

*Résistance à la rouille brune.* Le blé de printemps U.R.S.S.-Durum n'a pas présenté de pustules de rouille brune sur le limbe des feuilles. Les variétés les plus résistantes à la rouille brune sont les blés Perbète aristée, Cluj 41/21 et Cluj 41/55.

Les espèces qui n'ont opposé qu'une résistance moyenne sont les suivantes: Academia R.P.R. 48, I.C.A.R. 142, l'Hybride blé × chiendent 52954, l'U.R.S.S. I, l'U.R.S.S. II, les Hybrides blé × chiendent 3108 et 23311, Lutescens 3221, Cluj 41/90, l'Hybride blé × chiendent 22850, Milturum 162, I.C.A.R. 412 et Garnet. Les autres variétés de blé ont présenté une plus faible résistance.

*Résistance au charbon.* Dans les conditions climatiques de la région de Cluj, le blé n'est attaqué par le charbon nu que dans une mesure extrêmement petite. Cette maladie ne se propage pas, du fait des températures plus basses à l'époque de floraison du blé. On a observé une attaque plus prononcée du charbon sur la variété U.R.S.S. II.

Le nombre des plantes charbonnées, pour ce qui est des espèces qui ont subi une attaque moyenne du charbon, a varié entre 0,1 et 1,8%. Les autres variétés de blé n'ont pas été attaquées par cette maladie.

*Production de grains dans les essais comparatifs pour concours.* Entre 1950 et 1952 on a expérimenté à l'aide de cultures comparées pour concours, six espèces de blé de printemps parmi les plus productives et offrant les meilleures perspectives pour la région de Cluj (tableau 3).

*Tableau 2*

**Caractéristiques physiologiques et qualitatives des variétés de blé de printemps**

| N° d'ordre | Variété | Période de végétation | Résistance à la verse | Résistance à la rouille brune | Résistance au charbon | Pourcentage des grains | Poids absolu g | Poids à l'hectolitre kg | Pourcentage de gluten humide | Indice de fermentation du broyage | Indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique | Notation générale de la qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Marquis | ++ | +++ | + | ++ | 31,3 | 32,1 | 79,0 | 32,3 | 62′ | 9,8 | 5027 |
| 2 | Lutescens 62 | ++ | +++ | + | +++ | 31,5 | 34,7 | 78,2 | 35,4 | 33′ | 7,0 | 3593 |
| 3 | Academia R.P.R. 48 | ++ | ++ | ++ | +++ | 33,9 | 33,2 | 77,0 | 24,5 | 31′ | 15,2 | 3695 |
| 4 | Albidum 43 | +++ | + | + | + | 32,8 | 36,3 | 76,0 | 31,4 | 29′ | 7,2 | 3246 |
| 5 | U.R.S.S. Arnaut | ++ | + | +++ | +++ | 31,4 | 39,2 | 78,4 | 29,8 | 31′ | 7,3 | 3250 |
| 6 | I.C.A.R. 142 | ++ | + | ++ | +++ | 30,1 | 33,0 | 79,8 | 26,6 | 33′ | 4,5 | 3258 |
| 7 | U.R.S.S. Poltava | ++ | + | + | ++ | 31,6 | 34,3 | 78,0 | 29,9 | 33′ | 10,5 | 3642 |
| 8 | Hybride blé chienden 52954 | ++ | + | ++ | ++ | 31,1 | 32,6 | 77,8 | 34,3 | 36′ | 6,8 | 3382 |
| 9 | U.R.S.S. — U.R.S.S. I. | ++ | + | ++ | ++ | 32,1 | 29,7 | 77,7 | 25,1 | 38′ | 10,0 | 3634 |
| 10 | U.R.S.S. — U.R.S.S. II | ++ | + | ++ | + | 31,7 | 35,9 | 78,2 | 27,5 | 32′ | 13,0 | 3595 |
| 11 | Hybride blé × chiendent 3108 | ++ | + | ++ | ++ | 33,2 | 34,2 | 78,1 | 29,6 | 33′ | 9,7 | 3559 |
| 12 | Perbète aristée | ++ | + | +++ | ++ | 35,2 | 35,8 | 78,0 | 31,2 | 35′ | 4,7 | 3350 |
| 13 | Hybride blé × chiendent23311 | ++ | + | ++ | ++ | 30,5 | 34,2 | 78,9 | 30,8 | 37′ | 11,2 | 3922 |
| 14 | U.R.S.S.-Orel | ++ | + | +++ | ++ | 33,4 | 27,4 | 78,3 | 27,5 | 31′ | 9,8 | 3215 |
| 15 | Perbète mutique | ++ | ++ | +++ | ++ | 32,5 | 30,5 | 80,3 | 29,5 | 35′ | 7,5 | 3457 |
| 16 | Lutescens 3221 | ++ | + | ++ | ++ | 33,2 | 33,2 | 80,1 | 36,5 | 37′ | 10,7 | 4039 |
| 17 | I.C.A.R. 826 | ++ | + | +++ | ++ | 30,5 | 29,4 | 80,2 | 29,0 | 33′ | 11,2 | 3752 |
| 18 | Cluj 41/18 | ++ | ++ | +++ | ++ | 32,3 | 37,8 | 78,6 | 36,0 | 32′ | 2,2 | 3330 |
| 19 | Cluj 41/190 | ++ | +++ | ++ | +++ | 31,3 | 36,6 | 79,2 | 28,0 | 46′ | 8,7 | 4091 |
| 20 | Hybride blé × chiendent 22850 | ++ | ++ | ++ | +++ | 29,1 | 33,2 | 78,6 | 31,0 | 61′ | 10,7 | 5042 |
| 21 | Milturum 162 | ++ | + | ++ | + | 27,4 | 36,3 | 79,3 | 31,5 | 32′ | 8,7 | 3512 |
| 22 | Cluj 41/21 | + | ++ | +++ | ++ | 31,4 | 37,2 | 77,6 | 31,0 | 32′ | 5,2 | 3266 |
| 23 | Y netzky | ++ | +++ | +++ | +++ | 30,2 | 32,1 | 79,3 | 29,7 | 66′ | 11,0 | 5030 |
| 24 | Flora 5 | + | + | +++ | ++ | 32,0 | 32,0 | 77,6 | 34,8 | 34′ | 4,7 | 3454 |
| 25 | Cluj 41/55 | +++ | +++ | +++ | +++ | 35,0 | 31,7 | 78,7 | 2 ,7 | 31′ | 9,2 | 3399 |
| 26 | Odvos 427 | ++ | +++ | +++ | +++ | 33,2 | 33,3 | 79,2 | 29,8 | 86′ | 12,3 | 5150 |
| 27 | I.C.A.R. 412 | ++ | + | ++ | ++ | 31,3 | 28,0 | 80,6 | 32,5 | 30′ | 5,7 | 3212 |
| 28 | Garnet | +++ | ++ | ++ | +++ | 31,0 | 28,0 | 76,5 | 29,7 | 92′ | 14,8 | 5371 |
| 29 | Hybride blé × chiendent 977 | + | ++ | +++ | +++ | 27,2 | 31,3 | 77,9 | 26,7 | 51′ | 15,0 | 4701 |

*Tableau 3*

**Productivité des variétés de blé de printemps dans les essais comparatifs de concours**

| N° d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare, en kg | | | | | | | | Raport paille-grains en 1950—1952 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | 1950—1952 | | |
| | | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | |
| 1 | Marquis | 2093 ± 77 | 100 | 2955 ± 91 | 100 | 3343 ± 83 | 100 | 2799 ± 83 | 100 | 2,1 : 2 |
| 2 | Academia R.P.R. 48 | 2578 ± 206 | 123,2 | 3531 ± 112 | 119,5 | 3315 ± 25 | 99 | 3141 ± 136 | 112,2 | 1,9 : 1 |
| 3 | Lutescens 62 | 2093 ± 200 | 100 | 3315 ± 136 | 112,2 | 3238 ± 76 | 96,7 | 2882 ± 148 | 102,9 | 1,9 : 1 |
| 4 | Albidum 43 | 2026 ± 41 | 96,8 | 3460 ± 61 | 117,1 | 3155 ± 89 | 94,2 | 2880 ± 66 | 102,8 | 1,8 : 1 |
| 5 | U.R.S.S.-Durum | 2269 ± 50 | 108,4 | 3049 ± 143 | 103,2 | 2994 ± 141 | 89,4 | 2770 ± 119 | 98,9 | 2 : 1 |
| 6 | I.C.A.R. 142 | 2227 ± 61 | 106,4 | 3017 ± 130 | 102,1 | 3011 ± 42 | 89,9 | 751 ± 86 | 98,2 | 2,1 : 1 |

Parmi les grains expérimentés, seule la variété Academia R.P.R. 48 a eu une production moyenne triennale dépassant de 12,2% la variété témoin Marquis et de 9,3% la variété Lutescens 62.

En 1952, année très favorable à la culture du blé de printemps, la variété Academia R.P.R. 48 a donné une production égale à celle de la variété Marquis. L'erreur moyenne de la différence pour la variété Academia R.P.R. 48 en ce qui concerne le surplus de production, est la plus élevée.

La variété U.R.S.S.-dur a atteint, en 1950 et en 1952, des productions se rapprochant de celle de la variété témoin qu'elle n'a dépassée que de 3% en 1951. Une expérience de trois ans a montré que la région de Cluj est extrêmement favorable à la culture du blé dur, très recherché dans l'industrie alimentaire pour la fabrication des pâtes alimentaires; il assure de grandes productions, semblables à celles des céréales habituelles.

Les autres variétés ayant fait l'objet d'expérimentations ont donné des productions égales ou inférieures à la variété témoin et ne peuvent donc pas être recommandées pour être cultivées dans la région de Cluj.

*Production de grains dans les essais comparatifs d'orientation.* Durant les années 1950 et 1951, l'on a mis à l'essai, dans les essais comparatifs d'orientation, 25 variétés de blé de printemps (tableau 4).

La variété U.R.S.S.-Poltava s'est montrée la plus productive, dépassant de 14,3% la variété Marquis et de 6,6% la variété Lutescens 62. De même, les Hybrides blé × chiendent 52954 et 3108, les U.R.S.S. I et U.R.S.S. II ont donné des récoltes supérieures à celles de la variété Marquis et presque égales à celle de la variété Lutescens 62. La production des autres variétés expérimentées a été inférieure à celle de la variété témoin.

*Production de paille.* Dans les essais comparatifs de concours, la production de paille des variétés U.R.S.S.-dur et I.C.A.R. 142 a été voisine ou égale à celle de la variété Marquis. La variété Albidum 43 étant la plus précoce a donné la récolte de paille la plus faible.

Dans l'essai comparatif d'orientation, les variétés I.C.A.R. 412 et Hybride blé × chiendent 977 ont produit une plus grande quantité de paille à l'hectare que la variété témoin. Toutes les autres variétés mises à l'essai ont donné une quantité de paille égale à celle de la variété Marquis, ou très proche, à l'exception des variétés U.R.S.S.-Poltava, Hybrides blé × chiendent 52954, 3108 et 23311 et Cluj 41/55, qui ont enregistré une proportion de 1,9: 1 entre la paille et le grain.

En général, toutes les variétés expérimentées ont accusé un pourcentage moyen de grains, par rapport à leur production totale de paille. Le pourcentage le plus élevé pour les grains a été enregistré par la variété Cluj 41/55. Les variétés peu productives en paille sont aussi celles qui ont enregistré le pourcentage le plus réduit de grains; c'est le cas de la Milturum 162 et de l'Hybride blé × chiendent 977.

*Qualité.* Parmi les variétés présentant les grains les plus gros et d'un poids absolu allant de 35,8 à 39,2 g, les plus remarquables ont été l'U.R.S.S.-dur, les Cluj 41/18, 41/21 et 41/190, la Milturum 162, l'Albidum 43, l'U.R.S.S. II et la Perbète aristée. Les variétés U.R.S.S. I, I.C.A.R. 826, I.C.A.R. 412, Garnet et U.R.S.S.-Orel ont donné des grains dont le poids absolu n'a pas atteint 30 g. Pour toutes les autres variétés expérimentées, le poids absolu des grains a varié entre 30 et 34 g.

Le poids des grains à l'hectolitre a oscillé entre 76 et 80,6 kg. Les variétés Perbète mutique, Lutescens 3221, I.C.A.R. 826 et I.C.A.R. 412 ont présenté

*Tableau 4*

**Productivité des variétés de blé de printemps en essais comparatifs d'orientation**

| No d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare en kg | | | | | | | Rapport paille-grains 1950—1951 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1950 | | 1951 | | 1950—1951 | Pourcentage par rapport à la variété Marquis | Pourcentage par rapport à la variété Lutescens 62 | |
| | | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | | | |
| 1 | Marquis | 2093± 77 | 100 | 2955± 91 | 100 | 2524± 83 | 100 | 93,3 | 2,2 :1 |
| 2 | Lutescens | 2093±200 | 100 | 3315±136 | 112,2 | 2704±171 | 107,3 | 100 | 2 :1 |
| 3 | U.R.S.S.-Poltava | 2493±158 | 119,1 | 3274±106 | 110,8 | 2884±134 | 114,3 | 106,6 | 1,9 :1 |
| 4 | Hybride blé × chiendent 52954 | 2422± 77 | 115,7 | 3162±168 | 107,0 | 2793±131 | 111 | 103,3 | 1,9 :1 |
| 5 | U.R.S.S. I | 2361±108 | 112,8 | 3200± 85 | 108,3 | 2780± 97 | 110,2 | 102,8 | 2 :1 |
| 6 | U.R.S.S. II | 2187± 83 | 104,5 | 2356±268 | 110,2 | 2721±199 | 107,8 | 100,6 | 2 :1 |
| 7 | Hybride blé × chiendent 3108 | 2265± 26 | 108,3 | 3162± 80 | 107,0 | 2713± 60 | 108 | 100,3 | 1,9 :1 |
| 8 | Pe bète aristée | 2066± 70 | 98,7 | 3304±128 | 111,8 | 2685±103 | 106,4 | 99 | 2 :1 |
| 9 | Hybride blé × chiendent 23311 | 2315± 49 | 110,6 | 3038±111 | 102,8 | 2676± 86 | 106 | 99 | 1,9 :1 |
| 10 | U.R.S.S.-Orel | 2288± 83 | 109,3 | 3020± 92 | 103,2 | 2654± 88 | 105 | 98,1 | 2 :1 |
| 11 | Perbète m tique | 1840± 38 | 87,9 | 3400±134 | 115,4 | 2625± 99 | 104 | 97 | 2 :1 |
| 12 | Lut scens 3221 | 1976± 98 | 94,4 | 3162±155 | 107,0 | 2570±130 | 101,8 | 95 | 2,1 :1 |
| 13 | I.C.A.R. 826 | 2022± 76 | 96,6 | 3090±141 | 104,9 | 2556±113 | 101,3 | 94,5 | 2 :1 |
| 14 | Cluj 41/18 | 2172± 35 | 103,8 | 2931± 24 | 99,2 | 2551± 30 | 101 | 94,4 | 2 :1 |
| 15 | Cluj 41/190 | 1769± 35 | 84,5 | 3179± 31 | 107,6 | 2474± 33 | 98 | 91,4 | 2,2 :1 |
| 16 | Hybride blé × chiendent 22850 | 1961± 22 | 93,7 | 2937± 35 | 99,4 | 2449± 30 | 97 | 90,6 | 2,1 :1 |
| 17 | Milturum 162 | 1921± 47 | 91,8 | 2955±115 | 100,0 | 2438± 88 | 96,6 | 90,2 | 2,2 :1 |
| 18 | Cluj 41/21 | 2022± 75 | 96,6 | 2881± 85 | 97,5 | 2451± 80 | 97 | 90,6 | 2,2 :1 |
| 19 | Yanetzky | 1961± 25 | 93,7 | 2887± 78 | 97,7 | 2434± 58 | 96 | 90 | 2,2 :1 |
| 20 | Flora 5 | 1909± 69 | 91,2 | 2887±110 | 97,7 | 2398± 92 | 95 | 88,7 | 2 :1 |
| 21 | Clu 41/55 | 1812± 72 | 86,6 | 2955±104 | 100 | 2383± 90 | 94,4 | 88,2 | 1,9 :1 |
| 22 | Odvoș 427 | 1852± 20 | 88,5 | 2905± 83 | 98,3 | 2378± 60 | 94,2 | 88 | 2,1 :1 |
| 23 | I.C.A.R. 412 | 1842± 77 | 88,0 | 2656±103 | 89,9 | 2249± 91 | 89 | 83,2 | 2,4 :1 |
| 24 | Garnet | 1777± 47 | 84,9 | 2727± 62 | 92,3 | 2252± 55 | 89,2 | 83 | 2,1 :1 |
| 25 | Hybride blé × chiendent 997 | 1710± 30 | 81,7 | 2259± 98 | 85,6 | 2119± 72 | 84 | 78,4 | 2,4 :1 |

le poids le plus élevé à l'hectolitre. Pour le reste des variétés, le poids à l'hectolitre a été sensiblement le même, sauf pour les variétés Garnet et Albidum 43 qui se sont signalées par un poids à l'hectolitre très réduit.

Le contenu en gluten humide des variétés de blé de printemps a oscillé entre 25,7 et 36,5%. Une proportion supérieure à 35% a été enregistrée par les variétés Lutescens 62 et 3221 et Cluj 41/18; la proportion a été inférieure à 26% pour les variétés Academia R.P.R. 48, U.R.S.S. I et Cluj 41/55.

Le meilleur indice d'élasticité du gluten (Pelschenke), supérieur à 80', a été obtenu par les variétés Garnet et Odvoș 427. Un indice élevé, plus de 60', a été noté pour les variétés Marquis, Hybride blé × chiendent 22850 et Yanetzky; un indice assez bon a caractérisé les variétés Hybride blé × chiendent 977 et Cluj 41/190. Toutes les autres variétés ont présenté un indice normal de 30'—37', sauf l'Albidum 43 qui, étant un hybride du blé commun et du blé dur, a réalisé l'indice le plus faible.

Les limites de fluctuation de la solubilité du gluten dans l'acide lactique (Berliner) ont été de 2,2 et 15,2 pour les variétés expérimentées. Les sortes de qualité supérieure, présentant un indice de solubilité de plus de 10 sont: Academia R.P.R. 48, Hybride blé × chiendent 977, Garnet, Odvoș 427, I.C.A.R. 826, Hybride blé × chiendent 23311, Yanetzky, U.R.S.S. II, Hybride blé × chiendent 22850, Lutescens 3221, U.R.S.S.-Poltava et U.R.S.S. I. Un indice faible de solubilité du gluten dans l'acide lactique a été noté par les variétés I.C.A.R. 142, Perbète aristée et Cluj 41/18.

La note de qualité des diverses variétés de blés, obtenue en faisant la somme des résultats des analyses concernant la détermination du gluten humide, l'indice d'élasticité du gluten et celui de la solubilité du gluten dans l'acide lactique, a représenté 5027 pour la variété Marquis, laquelle possède des qualités exceptionnelles à la panification. Les variétés d'une qualité supérieure à celle du témoin sont: Garnet, Odvoș 427, Hybride blé × chiendent 22850 et Yanetzky. Toutes les autres variétés se sont avérées d'une qualité inférieure à celle de la variété Marquis, actuellement répartie dans la région de Cluj. La variété Academia R.P.R. 48, présentant de bonnes perspectives dans la région de Cluj, a obtenu la note de qualité 3695, inférieure donc à celle de la variété Marquis.

## CONCLUSIONS

1. Dans le groupe des variétés communes *(Tr. vulgare)*, la variété diffusée Marquis est la plus productive et possède des qualités exceptionnelles pour la panification. La variété Academia R.P.R. 48, qui a donné une récolte plus riche que la variété diffusée Marquis, présente l'inconvénient d'une résistance moindre à la verse et accuse des qualités médiocres pour la panification si on la compare à la variété témoin. D'autre part, la variété U.R.S.S.-Poltava représente un matériel d'amélioration de grande valeur, en tant que population se signalant par une production riche et de bonne qualité, mais résistant mal à la verse.

2. Sur la base des résultats expérimentaux portant sur trois années, la région de Cluj peut être considérée comme propice à la culture des blés durs, qui y ont donné des récoltes tout aussi riches et même supérieures aux récoltes que fournissent les variétés de blé tendre de printemps et d'automne. Ainsi, en 1952, la variété de blé dur jaune a donné une récolte de 3 162 kg à l'hec-

tare, et la variété Arnăut de Nemertch une récolte de 2 880 kg à l'hectare, alors que la production de la variété Marquis est de 3 537 kg à l'hectare.

3. Les principales qualités des variétés qui peuvent être améliorées par des croisements sont à grouper comme suit:

*Les plus précoces:* Albidum 43, Garnet et Cluj 41/55. *Résistantes à la verse.* Marquis, Odvoș 427, Cluj 41/190, Yanetzky et Cluj 41/55. *Résistantes à la rouille brune*: U.R.S.S.-blé dur et Perbète aristée. *Les variétés productives*: Academia R.P.R. 48, U.R.S.S.-Poltava, et Hybride blé × chiendent 52954. *Les variétés qui donnent de gros grains*: U.R.S.S.-blé dur, Albidum 43 et Cluj 41/18. *Présentant de bonnes qualités pour la panification*: Garnet, Odvoș 241, les Hybrides blé × chiendent 977 et 22850, Yanetzky et Marquis.

## CENTRE EXPÉRIMENTAL DE CÎMPIA TURZII

Le centre expérimental de Cîmpia Turzii est situé sur un plateau qui est l'ancienne terrasse d'une rivière: l'Arieș. Le sous-sol est pierreux jusqu'à une petite distance de la surface, ce qui détermine un grand besoin d'eau. Le sol est de couleur rouge-brune sylvestre, argileux, sablonneux, compact et pauvre en humus. Il réagit bien au fumier et aux engrais chimiques, principalement aux phosphates.

Le climat, dans la plaine de Transylvanie, est celui des régions d'avant-steppe, caractérisé par des hivers et des étés tempérés. La quantité totale des précipitations atmosphériques, tombant sous forme de pluies ou de neiges, atteint en moyenne 553 mm d'eau. La température moyenne annuelle est de 8,5° C. La production du blé de printemps y varie d'une année à l'autre, en rapport avec les conditions atmosphériques qui s'y manifestent; elle oscille entre 900 et 200 kg de grains à l'hectare.

L'année 1949, bien que bénéficiaire de 526 mm d'eau, a été une année sèche pour les cultures de céréales à pailles, en raison de la mauvaise répartition des pluies. L'hiver a passé sans neiges, et les deux premiers mois du printemps n'ont enregistré que 25,6 mm d'eau. De plus, au printemps, des vents incessants ont occasionné une évaporation continuelle de l'eau. La fin du printemps et le commencement de l'été se sont signalés par des pluies abondantes qui ont favorisé la formation des grains. De bonnes pluies, au cours de l'automne, ont grandement facilité le travail de la terre. L'épiage s'est fait par temps sec et les variétés peu résistantes à la sécheresse ont subi un commencement de dessèchement des feuilles. Les pluies tombées à la fin du printemps et au début de l'été ont ranimé le blé de printemps et ont aidé à sa croissance et à son développement, si bien que la production a été de 900 à 1 165 kg de grains à l'hectare.

En 1950, la répartition des précipitations atmosphériques et la température de l'air ont été favorables à la culture du blé de printemps. Le printemps précoce a permis les semailles en temps utile et une levée normale de blé. Les pluies abondantes et la température modérée en mai et juin ont contribué à l'obtention d'une production de 1 200—1 700 kg de grains à l'hectare.

Les conditions atmosphériques de l'année 1951 ont été très favorables à la culture du blé de printemps. Les précipitations, durant l'hiver et le printemps, ainsi que celles de l'automne de l'année précédente, ont été abondantes et ont grandement aidé à la croissance et au développement des plantes.

Les variations de la température pendant l'été ont été peu marquées et la maturation du blé s'est accomplie normalement. La production du blé de printemps a été de 2 341—2 436 kg de grains à l'hectare.

En ce qui concerne l'année 1952, le printemps a été tardif et l'ensemencement du blé n'a pu se faire qu'à la fin d'avril. Au cours de la seconde moitié d'avril, le blé a considérablement souffert par suite de la sécheresse et des températures très élevées de l'air, qui ont porté au maximum la transpiration des plantes. Les pluies abondantes et froides du mois de mai ont ranimé la végétation, mais ont empêché la croissance et le développement normal du blé de printemps. La température la plus basse de l'air a été de —3° C et a été enregistrée dans la nuit du 20 au 21 mai. Par ce fait, l'épiage du blé de printemps a subi un retard de 10 à 12 jours, et la maturité s'est produite au moment des grandes chaleurs de l'été, ce qui a amené un échaudage des grains. La production du blé de printemps a été de 1 953 à 2 065 kg de grains à l'hectare.

Au cours de ces années d'expérience, la plante qui a précédé au blé de printemps a été constamment le trèfle rouge à sa deuxième pousse.

Durant cette période, s'étendant de 1949 à 1952, on a expérimenté au Centre expérimental de Cîmpia Turzii 19 variétés de blé de printemps. Les sortiments ont été établis en tenant compte de leurs exigences quant aux facteurs œcologiques de la région (climat, sol, agrotechnique).

*Observations concernant la végétation.* La levée du blé de printemps a présenté de grandes variations d'une année à l'autre, en fonction de la température au sol. L'intervalle de temps entre les semailles et la levée a varié entre 16 jours en 1951 et 33 jours en 1949 lorsque, après les semailles, on a enregistré un froid de — 12° C, la neige recouvrant la terre. Pour les diverses variétés, la différence à la levée a été presque négligeable.

Le rythme de la croissance a été noté à deux reprises: au moment de la formation des pailles et après l'épiage. Une croissance plus vigoureuse a été notée pour les variétés I.C.A.R. 826, I.C.A.R. 412, Saratov 106, Academia R.P.R. 48, Hybrides blé × chiendent 3108 et 977, Flora 5. La croissance la plus faible a été notée pour les variétés: Marquis et Hybride blé × chiendent 52954.

La date de l'épiage diffère d'une variété à l'autre, même dans le cadre d'une même culture. Il résulte des observations faites que la variété Albidum 43 arrive à l'épiage avant toutes les autres, devançant de 3 à 5 jours la variété Marquis; la plus tardive à l'épiage est l'Hybride blé × chiendent 977; les autres variétés ne présentent pas une différence notable par rapport au témoin (tableau 5).

La période de végétation, qui va de la levée du blé à son point de maturité, diffère selon les années et les variétés. Au cours de ces quatre années d'expérimentation, la période la plus brève de végétation, 98 jours en moyenne, à été notée durant l'année 1950, alors que la durée la plus longue, de 112 jours, se place en 1949; cet accroissement du temps de végétation a été le résultat combiné des pluies abondantes tombées au mois de juin et de la température modérée pendant ce même mois. La variété précoce Albidum 43 est arrivée à maturation de 3 à 5 jours plus tôt que la variété Marquis. La variété tardive Milturum 162 et les blés durs, mais surtout l'Hybride blé × chiendent 977 ont mûri avec un retard de 6 à 8 jours sur la variété témoin.

La résistance des variétés à la verse a été surtout observée durant l'année 1951, lorsque leur culture a suivi le défrichage de la sole enherbée par un

labourage perfectionné. Durant la végétation, surtout postérieurement à la formation des grains, l'atmosphère a été troublée par des tempêtes violentes. Il résulte des notations faites que la variété Marquis et les Hybrides blé × chiendent 22850, 52954 et 977 opposent la plus grande résistance à la verse. Les moins résistantes sont les variétés I.C.A.R. 826, I.C.A.R. 142 et Saratov 106. Quant aux autres variétés, elles ont montré une résistance moyenne, plus marquée pour les unes que pour les autres. Telle, par exemple, la variété Lutescens 62, cultivée en 1951 sur une superficie de 1 hectare, à côté de la variété Marquis, a versé dans une proportion de 50—60%. Des résultats identiques ont été obtenus par la mise à l'essai de ces variétés dans un sol fortement fumé aux engrais d'écurie et superphosphates, les plantes étant, durant la végétation, arrosées à l'urine délayée dans de l'eau.

Les variétés les plus résistantes au charbon nu sont: les blés durs, Marquis, I.C.A.R. 142 et 412. Les variétés les plus sensibles aux attaques du charbon sont: l'Albidum 43, la Saratov 106, la Lutescens 62 et l'Hybride blé×chiendent 3108, pour lesquelles on a pu dénombrer de 2 à 4 plantes atteintes par la maladie au m². Les autres variétés offrent une résistance moyenne au charbon nu.

Le blé de printemps a surtout été attaqué par la rouille brune localisée sur le limbe et la gaine des feuilles et, dans une moindre mesure, par la rouille jaune. Les variétés les plus fortement attaquées par la rouille brune ont été les suivantes: Marquis, Hordéiforme 5695, les Hybrides blé × chiendent 977, 22850, 52954 et Academia R.P.R. 48. Moins attaquées ont été les variétés I.C.A.R. 142, Velutinum 15, Lutescens 62 et l'Hybride blé × chiendent 23311. Les autres variétés ont opposé une résistance moyenne à l'attaque de la rouille brune.

Durant la période critique de sécheresse de l'année 1949 et au moment de la formation des pailles dans les champs, on a pu observer que certaines variétés de blés de printemps supportent bien mieux le manque d'eau que d'autres qui, tout au contraire, se flétrissent, réduisent leur rythme de croissance et perdent les feuilles se trouvant à la base de la tige.

Les plus résistantes à la sécheresse se sont avérées les variétés I.C.A.R. 142, I.C.A.R. 412, Saratov 106, Hybrides blé × chiendent 23311 et 977 et Flora 5. Les moins résistantes ont été les variétés Marquis et Albidum 43.

*Production de grains.* Les tableaux 6 et 7 présentent les données relatives à la production des variétés expérimentées dans l'intervalle des années 1949—1952.

En 1949, année de sécheresse, la majorité des variétés ont donné une production qui a surpassé celle du témoin Marquis. Les plus productives et les plus résistantes à la sécheresse sont les variétés Velutinum 15, Lutescens 3221, I.C.A.R. 826 et Saratov 106, qui ont dépassé la production du témoin dans une proportion de 24—29 %. Les Hybrides blé × chiendent 22850, 52954 et 23311 ont donné des récoltes pratiquement égales à celle du témoin.

Pour l'année 1950, favorable à la culture du blé de printemps, les variétés I.C.A.R. 836, Lutescens 62 et Albidum 43 ont produit des surplus de récolte contrôlés, de plus de 500 kg de grains à l'hectare. De même, les hybrides du blé et du chiendent et la variété Academia R.P.R 48 ont dépassé de 5 à 28 % la production du témoin.

Durant l'année 1951, très propice aux blés de printemps, la variété témoin Marquis a pleinement bénéficié de l'humidité et s'est acquis une production

*Tableau*

**Caractéristiques physiologiques et qualitatives des**

| No. d'ordre | Variété | Durée de la végétation | Résistance à la verse | Résistance au charbon | Résistance à la rouille brune | Résistance à la sécheresse | Poids pour 1 000 grains |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Marquis | ++ | +++ | +++ | + | + | 29,7 |
| 2 | Lutescens 62 | ++ | ++ | +++ | ++ | +++ | 32,5 |
| 3 | I.C.A.R. 826 | ++ | + | ++ | ++ | ++ | 27,5 |
| 4 | Velutinum 15 | ++ | ++ | ++ | +++ | ++ | 29,7 |
| 5 | Albidum 43 | +++ | ++ | + | ++ | + | 33,0 |
| 6 | Hybride blé × chiendent 52954 | ++ | +++ | ++ | + | ++ | 32,2 |
| 7 | Hybride blé × chiendent 23311 | ++ | +++ | ++ | +++ | +++ | 30,5 |
| 8 | Hybride blé × chiendent 3108 | ++ | +++ | + | ++ | ++ | 31,0 |
| 9 | Hybride blé × chiendent 22850 | ++ | +++ | ++ | + | ++ | 30,4 |
| 10 | Academia R.P.R. 48 | ++ | +++ | ++ | + | ++ | 31,3 |
| 11 | Flora 5 | ++ | ++ | ++ | ++ | +++ | 30,6 |
| 12 | Milturum 162 | + | ++ | ++ | ++ | ++ | 33,5 |
| 13 | I.C.A.R. 142 | ++ | + | +++ | +++ | +++ | 32,6 |
| 14 | Hordéiforme 5695 | + | ++ | +++ | ++ | ++ | 44,0 |
| 15 | Lutescens 3221 | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | 32,2 |
| 16 | Saratov 106 | ++ | + | + | ++ | +++ | 32,4 |
| 17 | I.C.A.R. 412 | ++ | + | +++ | ++ | +++ | 31,4 |
| 18 | Hordéiforme 5866 | + | ++ | +++ | ++ | ++ | 41,6 |
| 19 | Melanopus 69 | ++ | ++ | +++ | ++ | ++ | 39,7 |

*Tableau*

**Productivité des variétés de blé de printemps expérimentées**

| N° d'ordre | Variété | Production de grains | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1949 | | 1950 | |
| | | kg/ha ±m | % | kg/ha ±m | % |
| 1 | Marquis | 970±35 | 100 | 1496±56 | 100 |
| 2 | Lutescens 62 | 1001±25 | 103,2 | 2103±25 | 140,5 |
| 3 | I.C.A.R. 826 | 1228±17 | 126,2 | 2162±37 | 144,5 |
| 4 | Velutinum 15 | 1254±49 | 129,3 | 16 9±88 | 111,6 |
| 5 | Albidum 43 | 823±42 | 84,8 | 2102±65 | 140,5 |
| 6 | Milturum 162 | 1127±57 | 116,2 | 2018± 4 | 134.9 |
| 7 | I.C.A.R. 142 | 1224±57 | 105,4 | 1944±14 | 130,0 |
| 8 | Hordéiforme 5695 | 1055±45 | 108,8 | 1817±53 | 121,5 |
| 9 | Lutescens 3221 | 1239±73 | 127,7 | 1617±56 | 108,1 |
| 10 | Saratov 106 | 1203±35 | 124,0 | 1618±73 | 108,2 |
| 11 | I.C.A.R. 412 | 1145±34 | 117,9 | 1549±45 | 103,6 |
| 12 | Hordéiforme 5866 | 1103±61 | 113,7 | 1449±61 | 96,2 |
| 13 | Melanopus 69 | 656±46 | 67,6 | 1251±46 | 83,6 |

5

variétés de blé de printemps cultivées à Cîmpia Turzii

| Poids des grains à l'hecto-litre | Volume du grain | Gluten humide (% g) | Gluten sec (% g) | Indice de fermentation du broyage | Indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique | Notation au farinographe | Volume du pain | Poids du pain g | Notation générale de qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 79,7 | 21,3 | 28,12 | 9,34 | 91′ | 23 | 50,5 | 490 | 157,5 | 6054 |
| 79,7 | 26,3 | 30,59 | 9,83 | 39′ | 12 | 42,5 | 437,5 | 145 | 4074 |
| 81,0 | 21,3 | 31,26 | 9,71 | 37′ | 16,5 | 39,5 | 425 | 141,7 | 4337 |
| 80,6 | 24,8 | 27,81 | 8,81 | 60′ | 16,5 | 41 | 457,5 | 160,7 | 4458 |
| 80,9 | 24,6 | 28,01 | 8,91 | 32′ | 9 | 38,5 | 450 | 147,2 | 3390 |
| 78,1 | 26,2 | 31,85 | 10,15 | 35′ | 10 | 34,0 | 475 | 151,5 | 3774 |
| 78,9 | 31,1 | 30,73 | 9,59 | 34′ | 8 | 44,5 | 447,5 | 141,2 | 3529 |
| 78,8 | 24,6 | 30,69 | 9,67 | 38,5′ | 9 | 43 | 447,5 | 144 | 3827 |
| 78,6 | 22,9 | 29,97 | 10,49 | 93,5′ | 14 | 54 | 465 | 148 | 2309 |
| 80,6 | 24,7 | 30,04 | 9,41 | 38′ | 10,5 | 46 | 445 | 145,5 | 3896 |
| 79.1 | 22,5 | 33,44 | 10,18 | 34,5′ | 5,5 | 43 | 422,5 | 146,7 | 3474 |
| 81,0 | 25,8 | 30,35 | 9,95 | 45′ | 11 | 41 | 470 | 141 | 4289 |
| 81,7 | 24,0 | 30,70 | 10,10 | 37′ | 7 | 32 | 500 | 152,5 | 3603 |
| 82,2 | 31,8 | 31,95 | 11,15 | 48′ | 5 | 36 | 475 | 153 | 4053 |
| 81,7 | 25.2 | 29,86 | 9,95 | 49′ | 19 | 46 | 495 | 134,4 | 5205 |
| 80,4 | 22,4 | 29,55 | 9,45 | 34′ | 7 | 40 | 485 | 138,5 | 3364 |
| 82,4 | 19,0 | 32,70 | 10,30 | 35′ | 5 | 35 | 520 | 143 | 3433 |
| 81,8 | 31,4 | 30,50 | 10,20 | 38′ | 7 | 30 | 500 | 164 | 3645 |
| 82,5 | 29,2 | 28,50 | 9,80 | 57′ | 11 | 38 | 480 | 163,5 | 4837 |

6

à la Station de Cîmpia Turzii (essais comparatifs n° 1)

| à l'hectare, en kg | | | | | 1949—1950 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1951 | | | Moyenne | | |
| kg/ha ±m | % | kg/ha ±m | Pourcentage par rapport au blé Marquis | Pourcentage par rapport au Lutescens 62 | Rapport paille-grains |
| 2436±70 | 100 | 1634±55 | 100 | 89,5 | 1,9 :1 |
| 2369±78 | 97,2 | 1824±29 | 111,6 | 100 | 1,6 :1 |
| 2234±65 | 91,7 | 1875±45 | 114,7 | 102,8 | 2,1 :1 |
| 2257±46 | 92,6 | 1726±64 | 105,6 | 94,6 | 1,9 :1 |
| 2341±45 | 96,1 | 1755±52 | 107,4 | 96,2 | 1,9 :1 |
| — | — | 1572±47 | 127,5 | 101,3 | 1,8 1 |
| — | — | 1584±42 | 128,5 | 102,6 | 1,9 :1 |
| — | — | 1436±50 | 116,5 | 92,5 | 2,1 :1 |
| — | — | 1428±69 | 115,8 | 92,0 | 1,7 :5 |
| — | — | 1410±57 | 114,3 | 90,8 | 1,8 :1 |
| — | — | 1347±40 | 109,2 | 87,8 | 2,3 :1 |
| — | — | 1276±61 | 103,5 | 82,2 | 2,2 :1 |
| — | — | 957±46 | 77,3 | 61,4 | 2,8 :1 |

*Tableau 7*

**Productivité des variétés de blé de printemps expérimentées à la Station de Cîmpia Turzii (essais comparatifs n° 2)**

| N° d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare, en kg | | | | | | | | | | Rapport paille-grains (moyenne) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1949 | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne | | |
| | | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | |
| 1 | Marquis | 1211 ± 54 | 100 | 1332 ± 34 | 100 | 2190 ± 66 | 100 | 1593 ± 44 | 100 | 1556 ± 50 | 100 | 2 : 1 |
| 2 | Hybride blé × chiendent 52954 | 1223 ± 12 | 101 | 1584 ± 59 | 118,9 | 2312 ± 67 | 105,6 | 2065 ± 35 | 129,5 | 1796 ± 48 | 115,4 | 1,6 : 1 |
| 3 | Hybride blé × chiendent 23311 | 1259 ± 25 | 104 | 1624 ± 46 | 122,2 | 1947 ± 58 | 88,9 | 1990 ± 41 | 124,9 | 1706 ± 44 | 109,6 | 1,8 : 1 |
| 4 | Hybride blé × chiendent 3108 | 1126 ± 48 | 93 | 1652 ± 76 | 124 | 2002 ± 14 | 91,4 | 2026 ± 47 | 127,2 | 1701 ± 51 | 109,3 | 1,8 : 1 |
| 5 | Hybride blé × chiendent 22850 | 1211 ± 36 | 100 | 1400 ± 54 | 105,1 | 1881 ± 38 | 85,8 | 1850 ± 43 | 116,1 | 1585 ± 43 | 101,9 | 1,9 : 1 |
| 6 | Academia R.P.R. 48 | — | — | 1710 ± 45 | 128,4 | 2042 ± 52 | 93,2 | 1941 ± 69 | 121,8 | 1897 ± 56 | 111,3 | 1,9 : 1 |
| 7 | Flora 5 | — | — | 1506 ± 69 | 113 | 2127 ± 81 | 96,2 | 1997 ± 65 | 125,3 | 1876 ± 72 | 110,0 | 1,9 : 1 |

supérieure à celles des autres variétés. La seule variété dont la production ait dépassé celle de la variété témoin a été l'Hybride blé × chiendent 52954, mais ce dépassement n'a été que de 5—6 %.

Un examen général des résultats expérimentaux portant sur quatre années montre que toutes les variétés mises à l'essai sont supérieures, en ce qui concerne la productivité, à la variété témoin Marquis, à l'exception de l'Hybride blé × chiendent 22850. La première place revient à la variété I.C.A.R. 826 qui a donné une production moyenne relative de 120,9 %. La deuxième place appartient à la variété Lutescens 62, dont la production moyenne relative s'est élevée à 113,6 %, et la troisième place à la variété Velutinum 15, avec une production moyenne de 111,2 %. Parmi les hybrides blé × chiendent, le plus productif a été le nº 52954, dont la production a dépassé de 15,4 % celle du témoin.

Les résultats expérimentaux obtenus dans l'intervalle des années 1949—1950 prouvent que, dans la plaine de Transylvanie, les blés durs donnent des récoltes qui se rapprochent de celle du blé tendre. Ainsi, les variétés dures ont dépassé la production de la variété Marquis dans des proportions allant de 3 à 16 % et ont approché de très près la production de la variété Lutescens 62.

*Qualité.* La qualité de la récolte a varié d'une année à l'autre, la meilleure étant celle de 1950, mais la classification des variétés du point de vue qualitatif est restée à peu près la même durant les années d'expérience. Les résultats moyens pour plusieurs années d'essais (tableau 5) donnent les caractéristiques suivantes des variétés soumises aux essais :

Le poids le plus élevé, en valeur absolue aussi bien qu'à l'hectolitre, a été enregistré d'abord par les blés durs puis par les blés tendres, comme les blés Albidum 43, Milturum 162, I.C.A.R. 142 et l'Hybride blés, × chiendent 52954. De même, le volume des grains est plus fort pour les blés durs, tandis que parmi les blés tendres, ce sont les variétés Lutescens 62, Hybride blé × chiendent 52954, Milturum 162, Lutescens 3221 et Velutinum 15 qui se distinguent davantage.

Les variétés Flora 5, I.C.A.R. 142 et I.C.A.R. 826 sont les plus riches en gluten humide; les variétés Hordéiforme 5695, I.C.AR. 214 Hordéiforme 5866 et les Hybrides blé × chiendent 22850 et 52954 donnent le pourcentage le plus élevé en gluten sec.

La meilleure notation de qualité — réunissant un bon indice d'élasticité pour le gluten et le gluten humide, ainsi que la solubilité du gluten dans l'acide lactique — a été obtenue par les variétés Marquis, Hybride blé × chiendent 22850 et Lutescens 3221. Ces mêmes variétés ont obtenu la meilleure notation au farinographe.

Le plus grand volume de pain a été fourni par la variété I.C.A.R. 412 suivie par l'I.C.A.R. 142, l'Hordéiforme 5866, la Marquis et la Lutescens 3221. Le plus grand poids de pain a été enregistré par les blés durs, les variété Velutinum 15 et Marquis.

## CONCLUSIONS

1. Dans la zone de Cîmpia Turzii, le blé de printemps rencontre des conditions favorables de culture et, certaines années, sa production habituelle à l'hectare atteint celle du blé d'automne. Les blés durs donnent des récoltes riches dans la plaine de Transylvanie et dépassent parfois celles des blés tendres de printemps.

2. La variété Marquis est la plus propre aux conditions du climat et du sol de la plaine de Transylvanie, étant productive, très résistante à la verse et accusant une qualité supérieure. Les variétés Lutescens 62, I.C.A.R. 826 et Velutinum 15, de même que l'Hybride blé × chiendent 52954, bien qu'enregistrant des dépassements de récoltes de 12 à 20 %, par rapport à la variété Marquis, ne sont pas indiquées, en raison de leur faible résistance à la verse et de la qualité inférieure de leur gluten.

3. Les meilleures caractéristiques biologiques et de productivité dans les conditions du climat et du sol de la plaine de Transylvanie, et dont on peut tenir compte pour les travaux d'amélioration du blé de printemps, se retrouvent dans les suivantes variétés expérimentées:

*Pour la précocité*: l'Albidum 43. *Pour la résistance à la verse*: Marquis et Hybride blé × chiendent 52954. *Pour la résistance au charbon*: les variétés Marquis, I.C.A.R. 142, I.C.A.R. 412 et les blé durs. *Pour la résistance à la rouille brune*: Lutescens 62, Velutinum 15, Hybride blé × chiendent 23311 et I.C.A.R. 142. *Pour la résistance à la sécheresse*: les variétés Flora 5, I.C.A.R. 142, Saratov 106 et I.C.A.R. 412. *Pour la productivité*: Lutescens 62, I.C.A.R. 826, Velutinum 15 et Marquis. *Pour les qualités de panification*: les variétés Marquis, Hybride blé × chiendent 22850 et Lutescens 3221.

## CENTRE EXPÉRIMENTAL DE MĂGURELE (RÉGION STALINE)

Le centre expérimental de Măgurele (région Staline) est situé dans la plaine de la Bîrsa, dans un sol de podzol avec des alternances de marécages et d'alluvions.

Le climat de la région Staline est pluvieux et frais. En moyenne, la région reçoit annuellement 604,3 mm d'eau; l'année 1912 s'est signalée par les pluies les plus abondantes qui ont donné 1054 mm d'eau, alors que l'année 1949 y a été la plus sèche avec 367, 3 mm. La température moyenne annuelle sur 58 ans est de 7, 85° C. Les printemps sont, dans la région, froids et tardifs. Les étés, de leur côté, sont frais et assez pluvieux. Le blé de printemps y produit bien et sa production dépasse parfois celle du blé d'automne. Pourtant, la qualité du blé de printemps y est assez médiocre.

L'année 1950 a été chaude et relativement sèche si l'on tient compte du climat humide spécifique à la région, les précipitations en 1950 n'ayant donné au total que 439,1 mm d'eau. L'hiver fut chaud, accompagné de neiges plus abondantes en janvier. Le printemps a débuté au mois d'avril, mais pendant un intervalle assez long le temps s'est maintenu frais et pluvieux L'été fut également frais et pluvieux, présentant des températures plus élevées en juillet. Au cours de l'automne, la température a été plus fraîche et accompagnée de pluies suffisantes. Les productions maxima ont été enregistrées pour les blés durs, dont les récoltes ont dépassé de 10 % celles de la variété témoin Marquis.

L'année 1951 a été pluvieuse et froide. La quantité totale des précipitations de l'année représente 635, 1 mm d'eau. L'hiver a été plutôt chaud et la neige abondante. Le printemps a débuté au mois de mars et la température s'est longtemps maintenue fraîche. L'été s'est montré frais et pluvieux. Le blé de printemps a fourni d'abondantes récoltes d'assez bonne qualité, qui ont égalé celles du blé d'automne.

En 1952, la quantité des précipitations atmosphériques a été moindre qu'au cours de l'année précédente. Le mois d'avril a été plus sec que les autres mois,

ne totalisant que 6,9 mm d'eau. Au cours des autres mois, les pluies ont pleinement assuré la croissance et le développement du blé de printemps. La production maximum, durant cette année, a été de 3 236 kg à l'hectare, et les blés durs ont produit 4 % de plus que la variété généralement diffusée dans la région.

La plante d'assolement qui a précédé au blé de printemps a été la pomme de terre en 1950 et 1952 et le trèfle rouge en 1951.

Durant les années 1950—1952, l'on a mis à l'essai, en essais comparatifs de production, 19 variétés de blé de printemps, tant des blés tendres *(Tr. vulgare)* que des blés durs *(Tr. durum)*. Les caractéristiques de base des variétés expérimentées, telles qu'elles se sont affirmées pendant la durée de la végétation et à la récolte, ont varié de la manière suivante:

*Observations concernant la végétation*. Les plus précoces et les plus productives ont été les variétés Cluj 41/55 et Albidum 43, la première arrivant à l'épiage 5 jours plus tôt et la seconde 2 jours plus tôt que la variété témoin Marquis. La variété précoce Albidum 43 a donné des récoltes plus faibles que les variétés demi-précoces ou tardives. Les variétés Flora 5 et Velutinum 15 ont été de 2 ou 3 jours plus tardives que le témoin et ont donné, en outre, des productions plus faibles que les variétés demi-précoces. Les autres variétés mises à l'essai ont connu une durée de végétation semblable à celle de la variété Marquis, certaines d'entre elles se montrant assez productives dans les conditions du climat et du sol de la région Staline. Les blés durs ont été plus précoces d'un jour que la variété témoin (tableau 8).

Durant la végétation, la résistance la plus forte aux attaques de la rouille brune a été offerte par les variétés Hordéiforme 6866, Hybride blé × chiendent 52954 et Flora 5. Les variétés Cluj 399/43, I.C.A.R. 142, Lutescens 62, Velutinum 15 et Albidum 43 se sont avérées les plus sensibles aux attaques de la rouille jaune. Dans le climat humide de la région Staline, les variétés relativement réfractaires à la rouille, telles la Lutescens 62, l'I.C.A.R. 142 et l'Academia R.P.R. 48, perdent cette qualité et sont attaquées par la maladie.

D'autre part, le blé Arnăut de Nemertch est, dans la région Staline, moyennement résistant à la rouille brune. Les autres variétés ont montré une résistance moyenne aux attaques de la rouille brune et ont approché de très près la résistance spécifique de la variété Marquis.

Le climat de la région Staline provoque facilement la verse durant la végétation. Les variétés qui versent avant la formation du grain sont: l'I.C.A.R. 142, l'Albidum 43, l'I.C.A.R. 826, l'Academia R.P.R. 48, l'Hybride blé × chiendent 3108, la Lutescens 62 et l'Hybride blé × chiendent 23311. Les variétés Hordéiforme 5866 et Nemertch sont moyennement résistantes à la verse. Les autres variétés accusent une résistance plus forte à la verse, la variété Marquis étant la plus résistante.

Les plus résistantes aux atteintes du charbon nu sont les variétés Marquis, I.C.A.R. 142 et les blés durs, alors que Albidum 43, Lutescens 62 et Hybride blé × chiendent 3108 y sont sensibles.

*Production de grains*. Durant l'année de sécheresse 1950, les variétés de steppe, résistantes à la sécheresse, ont été plus productives que la variété répartie à la région. Lutescens 62, par exemple, a offert un surplus non assuré de 141 kg de grains à l'hectare, tandis que Arnăut de Nemertch s'est assuré la plus grande production, dépassant de 10 % celle de la variété témoin (tableaux 9 et 10).

*Tableau 8*

**Caractéristiques physiologiques et de qualité des variétés de blé de printemps expérimentées à la Station de Măgurele**

| Nº d'ordre | Variété | Durée de la végétation | Résistance à la rouille | Résistance à la verse | Substances protéiques du grain % | Poids de 1 000 grains | Poids des grains à l'hectolitre | Volume des grains | Gluten humide % | Gluten sec % | Indice de fermentation du broyage (minutes) | Indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique cm³ | Notation du farinographe | Volume du pain cm³ | Poids du pain g | Notation générale de la qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Marquis | ++ | ++ | +++ | 10,04 | 31,57 | 79,61 | 24,2 | 21,50 | 7,64 | 99,5′ | 24,5 | 51,5 | 397,5 | 140,5 | 5987 |
| 2 | Cluj 59/41 | ++ | ++ | +++ | 8,02 | 32,60 | 79,12 | 21,1 | 21,17 | 7,42 | 89,0′ | 18,0 | 47,0 | 442,5 | 145,2 | 5329 |
| 3 | Cluj 299/43 | ++ | + | +++ | 8,48 | 33,38 | 78,32 | 24,8 | 21,25 | 7,50 | 72,7′ | 25,0 | 40,5 | 447,5 | 141,0 | 6031 |
| 4 | Hordéiforme 5866 | ++ | +++ | +++ | 8,03 | 35,86 | 77,95 | 25,5 | 18,36 | 6,47 | 43,0′ | 14,5 | 43,5 | 386,9 | 149,9 | 4059 |
| 5 | Cluj 55/41 | +++ | ++ | +++ | 9,10 | 30,31 | 76,32 | 22,6 | 24,01 | 7,78 | 68,0′ | 19,0 | 45,0 | 410,0 | 196,0 | 5500 |
| 6 | Odvoș 427 | ++ | ++ | +++ | 10,12 | 30,30 | 78,43 | 23,2 | 22,72 | 7,96 | 99,0′ | 29,0 | 52,0 | 429,0 | 146,2 | 6467 |
| 7 | Arnăut de Nemertch | ++ | ++ | +++ | 8,40 | 38,28 | 79,19 | 27,8 | 18,72 | 6,87 | 80,5′ | 22,0 | 50,5 | 380,0 | 151,7 | 5668 |
| 8 | Cluj 35/41 | ++ | + | +++ | 9,04 | 33,81 | 79,81 | 25,7 | 22,56 | 8,15 | 99,5′ | 19,5 | 49,0 | 410,0 | 141,2 | 5514 |
| 9 | I.C.A.R. 826 | ++ | + | +++ | 9,71 | 29,25 | 78,78 | 21,6 | 20,25 | 6,94 | 48,5′ | 23,5 | 42,5 | 430,0 | 136,5 | 5231 |
| 10 | I.C.A.R. 142 | ++ | + | +++ | 9,26 | 31,46 | 78,45 | 23,1 | 20,15 | 7,00 | 32,0′ | 17,5 | 39,0 | 412,5 | 145,2 | 3853 |
| 11 | Lutescens 62 | ++ | + | +++ | 8,52 | 30,82 | 77,79 | 23,3 | 18,02 | 6,94 | 64,0′ | 24,0 | 41,5 | 420,0 | 141,0 | 5850 |
| 12 | Academia R.P.R. 48 | ++ | + | +++ | 9,70 | 31,75 | 78,30 | 23,6 | 20,48 | 6,94 | 61,0′ | 24,5 | 41,5 | 445,0 | 140,2 | 5962 |
| 13 | Velutinum 15 | + | + | +++ | 8,87 | 26,16 | 76,77 | 21,1 | 19,70 | 6,73 | 46,5′ | 15,5 | 39,0 | 395,0 | 135,7 | 4367 |
| 14 | Hybride blé × chiendent 52954 | ++ | +++ | +++ | 11,11 | 31,62 | 77,05 | 20,4 | 25,70 | 8,67 | 39,0′ | 21,0 | 40,0 | 445,0 | 144,0 | 4611 |
| 15 | Hybride blé × chiendent 23311 | ++ | ++ | ++ | 11,21 | 30,50 | 77,19 | 19,6 | 24,28 | 7,86 | 40,0′ | 12,0 | 34,0 | 465,0 | 145,5 | 3807 |
| 16 | Hybride blé × chiendent 22850 | ++ | ++ | +++ | 12,14 | 29,96 | 78,83 | 19,8 | 25,14 | 9,13 | 125,0′ | 29,0 | 50,0 | 440,0 | 151,0 | 6364 |
| 17 | Hybride blé × chiendent 3108 | ++ | ++ | +++ | 12,77 | 33,22 | 78,98 | 20,6 | 23,32 | 7,86 | 39,0′ | 15,0 | 39,0 | 430,0 | 148,0 | 4033 |
| 18 | Flora 5 | + | +++ | +++ | 10,76 | 33,14 | 77,76 | 21,2 | 28,05 | 8,80 | 33,0′ | 4,0 | 37,0 | 375,0 | 148,0 | 4992 |
| 19 | Albidum 43 | +++ | + | + | 14,17 | 32,29 | 80,07 | 21,0 | 27,60 | 8,98 | 45,0′ | 17,0 | 39,0 | 425,0 | 147,0 | 4746 |

*Tableau 9*

**Productivité des variétés de blé de printemps expérimentées à Măgurele (essais comparatifs n° 1)**

| N° d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare, en kg | | | | | | | | Rapport paille-grains |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | 1950—1952 | | |
| | | kg/ha ±m | % | kg/ha ±m | % | kg/ha ±m | % | kg/ha ±m | % | |
| 1 | Marquis | 2041± 68 | 100 | 2062± 58 | 100 | 2719± 89 | 100 | 2274± 73 | 100 | 2 : 1 |
| 2 | Cluj 59/41 | 2020± 36 | 99 | 2303±143 | 111,7 | 3154±113 | 116 | 2492±107 | 109,6 | 2,1 : 1 |
| 3 | Cluj 399/43 | 2081± 12 | 102 | 2165± 80 | 105 | 3148± 50 | 115,8 | 2465± 56 | 108,4 | 1,9 : 1 |
| 4 | Hordéiforme 5866 | 1953± 72 | 95,7 | 2198± 86 | 106,6 | 3236± 87 | 119 | 2462± 82 | 108,3 | 2,1 : 1 |
| 5 | Cluj 55/41 | 2067± 41 | 101,3 | 2351± 55 | 114 | — | — | 2209± 49 | 107,7 | 1,7 : 1 |
| 6 | Odvoș 427 | 2135± 27 | 104,6 | 2120± 87 | 102,8 | — | — | 2127± 65 | 103,7 | 1,8 : 1 |
| 7 | Arnăut de Nemertch | 2247± 47 | 110,1 | 1944±104 | 94,3 | 2838±227 | 104,4 | 2343±146 | 103 | 2 : 1 |
| 8 | Cluj 35/41 | 2089± 16 | 102,4 | 2247± 61 | 109 | 2572± 36 | 94,6 | 2303± 42 | 101,3 | 2 : 1 |
| 9 | I.C.A.R. 826 | 1992± 32 | 97,6 | 1860± 41 | 90,2 | 2509± 98 | 92,3 | 2120± 64 | 93,2 | 1,9 : 1 |
| 10 | I.C.A.R. 142 | 2027± 47 | 99,3 | 1654± 23 | 80,2 | 2621± 79 | 96,4 | 2100± 54 | 92,3 | 1,9 : 1 |
| 11 | Lutescens 62 | 2182± 65 | 106,9 | 1579± 84 | 76,6 | 2477± 89 | 91,1 | 2079± 80 | 91,4 | 2 : 1 |
| 12 | Academia R.P.R. 48 | 1702±102 | 83 | 1758± 60 | 85,3 | 2749± 31 | 101,1 | 2069± 70 | 90,9 | 1,9 : 1 |
| 13 | Velutinum 15 | 1516± 16 | 74,3 | 1402± 86 | 68 | — | — | 1459± 62 | 71,1 | 2,4 : 1 |

En revanche, les résultats ont été bien différents en 1951, année pluvieuse et fraîche. Les variétés cultivées à la Station d'amélioration des plantes, de Cluj, ont donné les plus grandes récoltes, comme par exemple la variété Cluj 41/55 dont la production relative a dépassé de 14 % celle de la variété Marquis. La variété Hordéiforme 5866 s'est montrée très productive dans les conditions d'humidité accrue du sol et de l'air, comme ce fut le cas en 1951, dépassant de 6 % la production du témoin.

Pour 1952, année favorable à la culture du blé de printemps, la varitété la plus productive a été la Hordéiforme 5866 qui a réalisé un surplus assuré de production de 517 kg de grains à l'hectare. De leur côté, les variétés Cluj 399/42 et Arnăut de Nemertch ont dépassé la production de la variété témoin dans une proportion de 4—15 %.

*Tableau 10*

**Productivité des variétés de blé de printemps expérimentées à Măgurele (essais comparatifs nº 2)**

| Nº d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare, en kg | | | | | | Rapport paille-grains |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1951 | | 1952 | | 1951—1952 | | |
| | | kg/ha ± m | % | kg ha ± m | % | kg/ha ± m | % | |
| 1 | Marquis | 2132 ± 75 | 100 | 2646 ± 57 | 100 | 2389 ± 67 | 100 | 1,9:1 |
| 2 | Blé × chiendent 52954 | 2198 ± 90 | 103,1 | 3143 ± 151 | 118,8 | 2670 ± 125 | 111,8 | 1,7:1 |
| 3 | Flora 5 | 2351 ± 129 | 110,3 | 2662 ± 109 | 100,6 | 2507 ± 12 | 104,9 | 1,7:1 |
| 4 | Blé × chiendent 22850 | 2285 ± 53 | 107,2 | 2675 ± 176 | 101,1 | 2480 ± 131 | 103,8 | 1,9:1 |
| 5 | Blé × chiendent 3108 | 1889 ± 133 | 88,6 | 2828 ± 187 | 106,9 | 2358 ± 162 | 98,7 | 1,8:1 |
| 6 | Blé × chiendent 23311 | 1840 ± 88 | 86,3 | 2868 ± 60 | 108,4 | 2354 ± 75 | 98,5 | 1,9:1 |
| 7 | Albidum 43 | 1520 ± 53 | 71,3 | 2342 ± 105 | 88,5 | 1932 ± 84 | 80,8 | 1,8:1 |

En ce qui concerne la production de paille, les variétés précoces ont eu un rendement moins bon à l'hectare que les variétés demi-précoces ou tardives. D'autre part, les variétés peu productives ont donné une grande proportion de paille.

Les résultats expérimentaux obtenus dans l'intervalle 1950 — 1952 ont prouvé que les variétés Cluj 399 43, Cluj 59/41 et Cluj 41/55 sont assez productives, leur production ayant dépassé de 7—9 % celle de la variété témoin. De même, les blés durs Hordéiforme 5866 et de Nemertch ont dépassé de 3 à 8 % la production de la variété Marquis.

Il faut noter, d'autre part, que les blés durs cultivés dans la région Staline ont donné des récoltes égales à celles du blé d'automne.

*Qualité.* D'après ce que nous montre le tableau 8, les blés durs ont offert le plus grand poids absolu des grains, ce poids allant de 36 à 38 g. Les variétés appartenant au groupe des blés tendres Cluj 55/41 et 399/43, Hybride blé × chiendent 3108 et Flora 5 ont présenté un poids absolu de 33—34 g. Le poids absolu pour les autres variétés mises à l'essai a été moyen et a varié entre 29 et 32 g, exception faite de la variété Velutinum 15 qui a enregistré un poids absolu de 26 g.

Le poids des grains à l'hectolitre est resté moyen pour la plupart des variétés; il a varié entre 78 et 79 kg. Le poids à l'hectolitre de 80 kg, qui est le poids le plus élevé que l'on ait obtenu, a été réalisé par l'Albidum 43, alors que les variétés Velutinum 15 et Cluj 55/41 ont présenté le poids le plus réduit.

Le plus grand volume de grains, allant de 25 à 28 $cm^3$, a été enregistré par les variétés Hordéiforme 5866, Arnăut de Nemertch et Cluj 35/41. Pour les

autres variétés, le volume a été moyen, c'est-à-dire de 21 à 24 $cm^3$, sauf pour les Hybrides blé × chiendent 23311, 22850 et 52954 dont les grains ont présenté le plus petit volume.

La variété Albidum 43 a enregistré le plus riche contenu en substance protéique (14—15 %). Le pourcentage en substance protéique a été, d'autre part, assez élevé — entre 11 et 13 % — pour les variétés provenant du croisement du blé et du chiendent. Les autres variétés, inclusivement les blés durs, ont donné un pourcentage moyen de 10 %.

Une qualité supérieure, comparable à celle de la variété Marquis, en ce qui concerne le gluten humide, l'indice d'élasticité du gluten et celui de solubilité du gluten dans l'acide lactique, a caractérisé les variétés Odvoș 427, Hybride blé × chiendent 22850 et Cluj 399/43. Les variétés Academia R.P.R. 48, Lutescens 62, Arnăut de Nemertch, Cluj 35/41, 55/41 et 59/41 se sont rapprochées, quant à la qualité, de la variété Marquis. Les autres variétés se sont montrées de qualité médiocre, particulièrement l'I.C.A.R. 142, l'Hybride blé × chiendent 23311 et la Flora 5. La notation au farinographe a varié dans le même sens, ainsi que le volume et le poids du pain, sauf pour les variétés provenant du croisement entre le blé et le chiendent.

En général, la qualité des blés cultivés au Centre expérimental de Măgurele, région Staline, a été plus faible si on la compare à celle des blés récoltés dans les autres centres du pays.

## CONCLUSIONS

1. Dans la région Staline et dans les autres régions humides de Transylvanie, le blé de printemps donne des récoltes analogues à celles du blé d'automne.

2. Dans le groupe des blés de printemps tendres, la variété Marquis se montre la plus productive, la plus résistante à la verse et sa qualité est bonne. Les variétés offrant des perspectives, et dont la production dépasse de 8—11 % celle du témoin, sont l'Hybride blé × chiendent 52954 et les variétés Cluj 59/41, Cluj 399/41 et Cluj 55/41.

3. Les blés durs cultivés en Transylvanie offrent des productions égales, et même de 3 — 9 % supérieures à celles des blés tendres de printemps et à celles des blés d'automne.

4. La qualité des blés de printemps cultivés dans la région Staline est moyenne.

## CENTRE EXPÉRIMENTAL DE TÎRGU-FRUMOS (RÉGION DE JASSY)

La Station expérimentale agricole de Tîrgu-Frumos, région de Jassy, se trouve à la limite de la steppe et de l'avant-steppe dans un tchernoziom chocolat formé sur du loess. Le sol contient de l'humus dans une proportion qui atteint 6 %. La quantité de CaO (dans le HCl) est de 0,86 %. L'effervescence commence à approximativement 50 cm de profondeur.

Le climat de la région de Jassy est plus propice aux cultures d'automne qu'aux cultures de printemps. La moyenne annuelle des précipitations atmosphériques y est de 425 mm. Les printemps et les automnes sont habituellement très secs. Des pluies abondantes y tombent durant les mois de l'été. Les hivers y sont souvent secs et marqués par de grands froids dont la durée est toutefois brève. Dans cette région, la production du blé de prin-

temps varie d'une année à l'autre, en fonction des conditions du climat, mais elle n'atteint pas, habituellement, celle des blés d'automne.

L'hiver de l'année 1950 a été assez rigoureux, marqué par des précipitations atmosphériques rares. Le printemps a été pluvieux et chaud durant les deux premiers mois et sec pendant le mois de mai. Le blé a épié au milieu d'une époque de sécheresse. Le mois de juillet s'est signalé par des pluies abondantes qui ont favorisé la formation du grain de blé dont la production a varié entre 1 715 et 2 030 kg de grains à l'hectare.

L'automne de 1950 a été pluvieux, et l'année 1951 toute entière a connu des pluies fréquentes. Durant tout cet intervalle de temps, on a enregistré des températures propices à la croissance et au développement du blé de printemps. L'hiver de 1951 a été modéré et marqué par des précipitations fréquentes. Le printemps et l'été ont bénéficié de fortes pluies et d'un temps chaud, favorable aux cultures de printemps. Le blé de printemps a eu une bonne végétation et a produit jusqu'à 2 180 kg de grains à l'hectare.

L'année agricole 1952 a été moins favorable au blé de printemps, par suite des pluies trop peu fréquentes de l'automne 1951 ainsi que de la mauvaise répartition des précipitations atmosphériques à l'époque de la végétation du blé. Avril et juin ont été les mois les plus secs et la température a été élevée. Les conditions défavorables du climat de 1952 ont été ressenties par les cultures de blé de printemps; celui-ci a produit des récoltes relativement moins riches que celles des années précédentes, récoltes qui ont représenté de 944 à 1081 kg à l'hectare.

La plante d'assolement pour le blé de printemps a été le pois.

Dans l'intervalle 1950—1952 ont été mis à l'essai, en cultures comparées à la Station de Tîrgu-Frumos, 9 variétés de blé de printemps considérées comme les plus appropriées au climat et au sol du nord de la Moldavie. Les observations faites sur les champs, la productivité des variétés et leur analyse qualitative ont doné la classification ci-dessous pour les variétés expérimentées:

*Durée de la végétation.* Si l'on excepte le blé Albidum 43, qui arrive à maturité trois jours plus tôt que la variété témoin Lutescens 62, les différences présentées par les diverses variétés en ce qui concerne la précocité sont peu importantes. On remarque que, dans la steppe, les variétés Academia R.P.R. 48 et I.C.A.R. 826 mûrissent peu de temps avant les variétés Lutescens 62 et Marquis, et que I.C.A.R. 142 mûrit un peu plus tard que ces deux dernières variétés qui toutes deux ont presque la même durée de végétation (tableau 11).

*Résistance à la verse.* Sur les trois années d'expérimentation, seule l'année 1951, plus riche en pluies, a conduit les blés de printemps à la verse; la variété qui s'est montrée la plus résistante à cet égard a été la variété Marquis, et la moins résistante a été Albidum 43. La variété Academia R.P.R. 48 a été plus résistante à la verse que la variété témoin, Lutescens 62, et que les autres, excepté la variété Marquis.

*Résistance aux rouilles.* En 1950 et 1951, le blé de printemps a été attaqué par la rouille brune, aussi bien que par la rouille jaune, principalement en 1951, année où cette dernière apparut le 22 avril. En 1952, on n'a observé qu'une faible attaque de rouille brune.

Les plus résistantes à la rouille brune se sont avérées être les variétés I.C.A.R. 142 et Marquis. Les autres s'y sont montrées moyennement résistantes, les plus vigoureuses par ordre décroissant étant Academia R.P.R. 48 et les Hybrides blé × chiendent 3108 et 23311.

*Tableau 11*

**Caractéristiques physiologiques et qualitatives des variétés de blé de printemps expérimentées à la station de Tîrgu-Frumos**

| N° d'ordre | Variété | Durée de végétation par rapport au témoin, en jours | Résistance à la verse | Résistance à la rouille | | Résistance au charbon nu | Substance protéique % dans le grain | Poids des grains | | Volume des grains | Qualité du gluten | | Indice de fermentation du broyage | Indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique | Notation du farinographe | Pain | | Notation générale de la qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | brune | jaune | | | absolu | à l'hectolitre | | humide % | sec % | | cm³ | cm³ | volume cm³ | poids g | |
| 1 | Lutescens 62 | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | 12,72 | 33,24 | 79,12 | 27,1 | 27,62 | 8,50 | 58′ | 18 | 51 | 427 | 141,5 | 5486 |
| 2 | Academia R.P.R. 48 | ++ | + | ++ | ++ | ++ | 11,63 | 32,13 | 79,62 | 24,0 | 25,62 | 8,85 | 51′ | 20 | 49 | 452 | 138,8 | 5118 |
| 3 | I.C.A.R. 826 | ++ | ++ | ++ | ++ | + | 11,41 | 35,76 | 80,35 | 26,0 | 29,27 | 9,32 | 47′ | 14 | 47 | 477 | 137,3 | 4634 |
| 4 | Albidum 43 | +++ | + | ++ | + | + | 11,42 | 33,70 | 79,72 | 25,0 | 26,30 | 8,75 | 44′ | 11 | 45 | 411 | 136,3 | 3979 |
| 5 | I.C.A.R. 142 | ++ | ++ | +++ | ++ | +++ | 12,50 | 33,66 | 80,47 | 24,7 | 28,17 | 9,57 | 52′ | 12 | 54 | 417 | 150 | 4666 |
| 6 | Hordéiforme 5866 | ++ | ++ | ++ | ++ | +++ | 16,04 | 36,68 | 80,52 | 28,2 | 30,35 | 10,70 | 54′ | 16 | 55 | 365 | 162 | 5114 |
| 7 | Hybride blé×chiendent 3108 | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | 11,86 | 32,16 | 77,01 | 23,5 | 26,70 | 8,50 | 50′ | 12 | 46 | 462 | 139,7 | 4381 |
| 8 | Hybride blé×chiendent 23311 | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | 13,17 | 33,24 | 77,03 | 24,2 | 26,27 | 8,50 | 52′ | 16 | 46 | 465 | 144,2 | 4828 |
| 9 | Marquis | ++ | +++ | +++ | ++ | ++ | 12,86 | 31,56 | 79,63 | 23,7 | 22,50 | 9,25 | 88′ | 25 | 59 | 432 | 144,7 | 6062 |

En ce qui concerne la rouille jaune, la variété la plus fortement attaquée fut l'Albidum 43; les autres ont fait preuve d'une résistance moyenne, dans l'ordre suivant: Marquis, I.C.A.R. 142, Academia R.P.R. 48, Lutescens 62, I.C.A.R. 826 et Hordéiforme 5866.

*Résistance au charbon.* C'est en 1951 que les blés ont été attaqués le plus fortement par le charbon nu; à cette occasion, les variétés I.C.A.R. 826 et Albidum 43 se sont montrées le plus sensibles à la maladie. Les variétés qui se sont affirmées comme les plus résistantes au charbon nu sont: Hordéiforme 5866 et I.C.A.R. 142. Les autres s'y sont montrées moyennement sensibles.

*Production de grains et de paille.* Au cours des années 1950 et 1951, années favorables à la culture des blés de printemps, la variété Academia R.P.R. 48 a donné une production égale à celle de la variété témoin et s'est affirmée en même temps comme plus résistante que celle-ci à la verse et aux attaques de la rouille brune. En 1952, la production de la variété Academia R.P.R. 48 a dépassé de 4 % celle du témoin. Etant plus résistante à la verse et à la rouille brune et donnant des récoltes égales et même un peu supérieures à celles de la variété Lutescens 62, cette variété s'est affirmée comme le meilleur des blés de printemps pour le nord et le centre de la Moldavie. La production de la variété Albidum 43 a considérablement souffert par suite des attaques de la rouille jaune et a enregistré, au cours de trois ans, une récolte moyenne de 6—7 % inférieure à celle du témoin (tableau 12). La variété I.C.A.R. 142

*Tableau 12*

**Productivité des variétés de blé de printemps expérimentées à Tîrgu-Frumos (région de Jassy)**

| No d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare, en kg | | | | | | | | Rapport paille-grains 1950—1952 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | 1950—1952 | | |
| | | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | k/ha ± m | % | |
| 1 | Lutescens 62 | 1906 ± 84 | 100 | 2083 ± 28 | 100 | 1078 ± 54 | 100 | 1689 ± 60 | 100 | 1,8:1 |
| 2 | Academia R.P.R. 48 | 1930 ± 40 | 101,3 | 2068 ± 32 | 99,3 | 1122 ± 43 | 104 | 1707 ± 39 | 101,1 | 2 :1 |
| 3 | I.C.A.R. 826 | 1855 ± 65 | 97,3 | 2016 ± 27 | 96,8 | 1024 ± 72 | 95,0 | 1632 ± 58 | 96,6 | 2 :1 |
| 4 | Albidum 43 | 2030 + 112 | 106,5 | 1815 ± 28 | 87,1 | 944 ± 80 | 87,6 | 1596 ± 81 | 94,5 | 2 :1 |
| 5 | I.C.A.R. 142 | — | — | 2180 ± 20 | 104,7 | 1096 ± 30 | 101,7 | (1638) ± 29 | 97,0 (103) | 2 :1 |
| 6 | Hordéiforme 5866 | 1717 ± 84 | 90,1 | 1986 ± 12 | 95,3 | 1025 ± 51 | 95,1 | 1576 ± 44 | 93,3 | 2,1:1 |
| 7 | Marquis | 1715 ± 44 | 90,0 | 1994 ± 28 | 95,7 | 959 ± 34 | 89,0 | 1556 ± 36 | 92,1 | 2,1:1 |

mise à l'essai au cours des années 1951 et 1952, a donné une récolte de 3 % supérieure à celle de la variété Lutescens 62; mais, s'étant avérée peu résistante à la verse, elle ne peut pas être recommandée pour la Moldavie du nord et du centre, en raison des caractères spécifiques du climat de ces régions.

Les autres variétés, parmi lesquelles les blés durs, ont donné comme moyenne triennale une production de 4 à 8 % inférieure à celle de la variété Lutescens 62, répartie à la Moldavie. D'autre part, l'Hybride blé × chiendent 3108 s'est assuré des récoltes de 7 à 10 % supérieures à celles du témoin, sauf pendant l'année 1952, peu propice aux blés de printemps, et il a dépassé pour les trois années d'essais la production de la Lutescens 62 dans des proportions allant de 4 à 5 %.

Durant les années 1950 et 1951, années favorables aux blés de printemps, la production de paille a varié entre 3 733 et 4 652 kg à l'hectare. Les variétés Academia R.P.R. 48, I.C.A.R. 142, I.C.A.R. 826 et Hordéiforme 5866 ont été assez productives et ont même dépassé de 4 à 6 % la production de paille de la variété Marquis, laquelle donne de bons résultats en ce sens dans la sylvo-steppe. La récolte de paille pour les blés de printemps a été la plus basse en 1952 et a varié entre 1 615 et 1 770 kg à l'hectare; toutefois, même au cours de cette année-là, les variétés mises à l'essai, à l'exception de la seule Albidum 43, ont enregistré des productions de pailles de 2 à 4 % supérieures à celles des variétés Marquis et Lutescens 62.

Le pourcentage des grains, de même que le rapport paille-grains, ont varié pour chaque année d'expérience, la différence étant surtout marquée en 1952, du fait d'un régime de pluies réparties d'une manière défavorable à la culture du blé de printemps. La moyenne la plus élevée pour les trois années, en ce qui concerne le pourcentage des grains, a été atteinte par la variété Lutescens 62. Pour les autres variétés ce pourcentage a été proche de celui de la variété témoin.

*Qualité.* La variété Hordéiforme 5866 a présenté le contenu le plus riche en substance protéique, ce qui confirme l'opinion que le blé dur donne, dans la steppe, une récolte plus abondante en substances protéiques que dans la sylvo-steppe ou dans les régions humides de la Transylvanie. Parmi les variétés de blés tendres, un pourcentage élevé de substances protéiques a été atteint par l'Hybride blé × chiendent 23311, de même que par les variétés Marquis, Lutescens 62 et I.C.A.R. 142 (tableau 11).

De même, le volume, le poids absolu et par hectolitre des grains ont atteint les chiffres les plus élevés dans la variété Hordéiforme 5866, suivie, à cet égard, par les variétés I.C.A.R. 826 et I.C.A.R. 142. Pour les autres, les grains ont un poids absolu et à l'hectolitre ne dépassant pas la moyenne, ainsi qu'une capacité moyenne en ce qui concerne les substances protéiques, tandis que les Hybrides blé × chiendent 23311 et 3108 se sont signalés par le poids le plus bas à l'hectolitre.

La meilleure note de qualité — réunissant la qualité du gluten humide, l'indice d'élasticité du gluten et celui de la solubilité du gluten dans l'acide lactique — a été obtenue par les variétés Marquis, Lutescens 62, Academia R.P.R. 48 et Hordéiforme 5866. Ces mêmes variétés se sont signalées par la note la plus haute au farinographe.

Le plus grand volume de pain a été fourni par la variété I.C.A.R. 826 et par les Hybrides blé × chiendent 23311 et 3108, alors que le plus grand poids du pain a été donné par la variété Hordéiforme 5866.

## CONCLUSIONS

Dans le nord et le centre de la Moldavie, le blé de printemps est moins productif que le blé d'automne, et sa culture se recommande seulement en vue de la formation d'une réserve de semences destinées à suppléer aux pertes subies par les cultures d'automne en cas de gel total ou partiel, ainsi qu'en vue de la production de matières premières nécessaires à la fabrication des pâtes alimentaires.

La variété Academia R.P.R. 48 est la plus appropriée à ces contrées; elle donne la même production et la même qualité de récoltes que la variété

Lutescens 62 répartie dans ces régions, et par rapport à laquelle elle s'avère plus résistante à la verse et à la rouille brune. En outre, elle est très productive dans les années où les précipitations atmosphériques sont abondantes.

Les blés durs cultivés dans le nord de la Moldavie donnent des récoltes plus faibles que les blés de printemps tendres, mais se signalent par un contenu riche en substances protéiques.

### CENTRE EXPÉRIMENTAL DE BUCAREST (BASE EXPÉRIMENTALE DE L'I.C.A.R. À MOARA DOMNEASCĂ, RÉGION DE BUCAREST)

La base expérimentale de l'Institut de recherches agronomiques de Bucarest (I.C.A.R.) se trouve dans un sol brun-rougeâtre forestier. C'est un sol composé de glaise ou de glaise et d'argile, à forte capacité hygroscopique (7,14 %), ayant une capacité d'eau moyenne (33—34 %) et contenant de l'humus en petite quantité (2,5 %); il est compact, ne se prête pas très bien aux travaux agricoles et forme une croûte à la surface après la fonte des neiges et les grandes pluies.

Le climat de la région de Bucarest est demi-sec, caractérisé par des pluies plus abondantes durant les mois d'été. Les hivers sont doux, avec des gels de courte durée et des précipitations atmosphériques suffisantes. Les printemps sont secs à leurs débuts et connaissent des précipitations abondantes au mois de mai. De son côté, l'automne est sec à son début et pluvieux au cours de la seconde décade du mois d'octobre. En moyenne, le blé de printemps y présente une production de 30 à 50 % inférieure à celle du blé d'automne et ses récoltes varient avec les années, en rapport avec la répartition des précipitations atmosphériques.

L'hiver de 1949 a été très sec, à température plutôt élevée, et les champs ont manqué d'humidité. Le printemps a été frais, insuffisamment humide surtout à son début. Les chaleurs se sont manifestées brusquement au mois de mai. L'été a été chaud et très abondant en pluies. En raison de la sécheresse et des grandes chaleurs qui ont sévi à l'époque de l'épiage, le blé de printemps a donné une récolte quantitativement médiocre, mais de bonne qualité.

L'année 1950 a bénéficié d'une répartition presque normale des précipitations atmosphériques et a assuré une bonne récolte de blé de printemps. En janvier, les précipitations se sont rapprochées de la normale, alors que décembre et février se sont signalés par une grande sécheresse accompagnée de froids vifs et de courte durée. Le temps, qui a été froid en mars, est devenu chaud et pluvieux en avril et en mai, favorisant la croissance et le développement du blé de printemps. L'été a été chaud, marqué par des pluies rares, plus abondantes au moment de la formation des grains. La récolte du blé de printemps a été assez bonne, quantitativement et qualitativement.

Durant l'année 1951 la répartition des précipitations atmosphériques et de la température a été propice à la culture du blé de printemps, si l'on excepte les chaleurs excessives qui se sont prolongées fin mai et au début de juin et ont amené la maturité prématurée du blé, et par suite l'échaudage du grain. Au printemps, le temps s'est maintenu pluvieux et frais, surtout en avril. L'été a connu des pluies suffisantes, et la température de l'air, constamment élevée, a atteint de 30 à 37°C au moment de la formation du grain.

L'hiver et le commencement du printemps de 1952 ont été secs. Par suite du manque de pluies et du desséchement du sol, le blé de printemps a souffert dès les premières phases de la croissance, et particulièrement en mars. Le début de l'été, également sec, a exercé une influence défavorable sur la production

normale des blés de printemps. Par suite de la mauvaise répartition des précipitations, le blé de printemps a donné en 1952 une récolte plus faible que durant les années précédentes.

La plante d'assolement du blé de printemps a été la vesce, en 1949, et le pois durant les années 1950 à 1952.

Dans la période 1949—1952 ont été expérimentées à Bucarest 7 variétés de blés en essais comparatifs de concours, tandis que 9 variétés de blé soviétique ont été soumises aux essais comparatifs d'orientation. La description des 9 variétés soviétiques et les résultats obtenus ont été publiés en 1952 [9].

Les variétés expérimentées en essais comparatifs de concours ont donné les résultats suivants:

*Observations concernant la végétation.* Les variétés semées durant les quatre années d'expérience ont levé 12 à 15 jours après la date du semis. Les différences entre les variétés, en ce qui concerne la levée, ont été négligeables.

Pendant toutes ces années d'expérience, les variétés Marquis et Melanopus 69, moins résistantes à la sécheresse, ont eu une croissance plus faible.

La précocité des variétés de blé de printemps est un facteur important pour la production, étant donné que ce blé arrive à maturité de 6 à 10 jours plus tard que le blé d'automne et se trouve ainsi exposé aux grandes chaleurs dans la période de la formation du grain, ce qui a pour effet d'en diminuer considérablement la production (tableau 13). A cet égard, la variété Albidum 43 s'est montrée de 3 à 4 jours plus précoce que la variété témoin Lutescens 62, alors que la Melanopus 69 a formé son épi un jour après la Lutescens 62. Les autres variétés ont manifesté la même précocité que le témoin, à l'exception de l'I.C.A.R. 826, d'un jour plus précoce que Lutescens 62. Pour les blés mis à l'essai durant ces quatre années, l'épiage s'est produit entre le 27 mai et le 5 juin et la maturation a eu lieu entre le 28 juin et le 10 juillet.

Dans les années 1949, 1950 et 1952, les attaques de la rouille brune ont été peu intenses; en revanche, en 1951 le blé de printemps a subi de fortes atteintes de la part de cette maladie. Le blé dur Melanopus 69 n'a pas été du tout attaqué par la rouille brune, tandis que I.C.A.R. 142 ne l'a été que fort peu. Les variétés Marquis et Academia R.P.R. 48 en ont souffert encore moins. La plus sensible à la rouille brune s'est montrée la variété précoce Albidum 43; les autres variétés se sont avérées moyennement résistantes.

Durant l'année 1952, les variétés de blé ont souffert par suite de leur faible résistance à la verse. Les variétés Marquis et Academia R.P.R. 48 se sont signalées comme les plus résistantes. Une bonne résistance a également été notée chez Lutescens 62 et Melanopus 69. Les autres variétés se sont montrées très sensibles à la verse, particulièrement I.C.A.R. 142 et I.C.A.R. 826.

Le charbon nu s'est manifesté dans les blés de printemps tout au long des années d'expérience. Les variétés Lutescens 62 et Albidum 43 ont été les plus frappées: en effet, elles ont présenté 8 à 12 épis atteints par $m^2$. Les variétés Melanopus 69, I.C.A.R. 142 et Marquis se sont montrées complètement réfractaires. Les autres ont fait preuve d'une résistance moyenne au charbon nu.

*La production de grains.* En 1949, la production de grains a été trés réduite — de 570 à 687 kg à l'hectare — à cause du desséchement du sol qui s'est fait sentir depuis le début de la végétation et jusqu'à l'épiage. La variété I.C.A.R. 142 s'est montrée la plus résistante à la sécheresse, dépassant de 4 % la production de la variété témoin Lutescens 62. Les autres variétés ont réalisé une production plus petite que celle du témoin, particulièrement le blé dur Mela-

*Tableau 13*

**Caractéristiques physiologiques et qualitatives des variétés de blé de printemps cultivées à Bucarest**

| No d'ordre | Variété | Durée de la végétation | Résistance à la verse | Résistance à la rouille brune | Résistance au charbon nu | Poids à l'hectolitre | Substances protéiques % | Gluten | | Indice de fermentation du broyage | Solubilité du gluten dans l'acide lactique | Notation au farinographe | Pain | | Notation générale de la qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | humide % | sec % | | cm³ | | volume cm³ | poids g | |
| 1 | Lutescens 62 | ++ | ++ | ++ | + | 80,50 | 14,81 | 29,46 | 9,75 | 55,5′ | 24,5 | 56,5 | 445 | 138,5 | 6012 |
| 2 | Albidum 43 | +++ | + | ++ | + | 81,40 | 12,89 | 26,81 | 9,25 | 39′ | 18,5 | 51 | 430 | 141,0 | 4419 |
| 3 | I.C.A.R. 142 | ++ | + | +++ | +++ | 81,42 | 13,01 | 29,09 | 9,32 | 49,5′ | 17,5 | 55,5 | 422 | 144,7 | 5068 |
| 4 | I.C.A.R. 826 | ++ | + | ++ | ++ | 81,50 | 13,81 | 29,96 | 10,20 | 59,5′ | 22,0 | 56,5 | 435 | 140,2 | 6003 |
| 5 | Academia R.P.R. 48 | ++ | +++ | +++ | ++ | 81,22 | 13,99 | 27,82 | 9,48 | 45′ | 16 | 57,5 | 437 | 140 | 4663 |
| 6 | Melanopus 69 | ++ | ++ | ++ | +++ | 80,75 | 14,08 | 30,51 | 10,55 | 47′ | 22 | 55 | 420 | 160,2 | 5220 |
| 7 | Marquis | ++ | +++ | +++ | +++ | 78,95 | 14,23 | 27,63 | 9,66 | 176′ | 31,5 | 70,5 | 472 | 139,5 | 6802 |

*Tableau 14*

**Productivité des variétés de blé de printemps cultivées à Bucarest**

| No d'ordre | Variété | Productions de grains à l'hectare, en kg | | | | | | | | | | Rapport paille-grains 1949—1952 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1949 | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | 1949—1952 | | |
| | | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | kg/ha ± m | % | |
| 1 | Lutescens 62 | 665 ± 18 | 100 | 1652 ± 15 | 100 | 1476 ± 9 | 100 | 1240 ± 22 | 100 | 1258 ± 17 | 100 | 2 :1 |
| 2 | Albidum 43 | 595 ± 27 | 89 | 1802 ± 22 | 109 | 1437 ± 21 | 97,3 | 1440 ± 54 | 116,2 | 1318 ± 34 | 104,8 | 1,7:1 |
| 3 | I.C.A.R. 142 | 687 ± 20 | 104 | 1672 ± 19 | 101 | 1585 ± 15 | 107,4 | 1270 ± 19 | 102,4 | 1303 ± 16 | 103,6 | 2,1:1 |
| 4 | Academia R.P.R. 48 | — | — | — | — | 1500 ± 15 | 101 | 1310 ± 27 | 105,6 | 1405 ± 22 | 103,5 | 2 :1 |
| 5 | I.C.A.R. 826 | 668 ± 10 | 101 | 1588 ± 28 | 96 | 1418 ± 11 | 96,1 | 1180 ± 74 | 95,2 | 1213 ± 40 | 96,4 | 2,1:1 |
| 6 | Melanopus 69 | 570 ± 17 | 65,9 | 1412 ± 32 | 85,6 | 1464 ± 20 | 99,2 | 1060 ± 36 | 85,4 | 1126 ± 27 | 89,5 | 2,5:1 |
| 7 | Marquis | 578 ± 16 | 84,3 | 1420 ± 77 | 86 | 1378 ± 19 | 90 | 1090 ± 13 | 87,9 | 1116 ± 16 | 88,7 | 2,3:1 |

nopus 69 dont la production relative n'a représenté que 66 % de celle de la variété Lutescens 62 (tableau 14).

En 1950, année propice à la culture du blé de printemps, la variété précoce Albidum 43 a fourni, par rapport au témoin, un surplus assuré de production, égal à 150 kg de grains à l'hectare. Un moindre surplus, de 64 kg de grains à l'hectare, a été atteint par la variété I.C.A.R. 142.

Pour les autres variétés, la production de grains a été inférieure à celle de Lutescens 62.

La production du blé de printemps, au cours de l'année 1951, a varié entre 1 378 et 1 585 kg de grains à l'hectare. La production de l'année a été réduite par suite de l'attaque intense de la rouille brune. La variété I.C.A.R. 142, qui s'est montrée la plus résistante à la maladie, a offert, en conséquence, la production la plus élevée et a réalisé un surplus assuré de production de 109 kg à l'hectare, par rapport à la variété témoin. Un léger surcroît de production a aussi été fourni par la variété Academia R.P.R. 48.

En 1 952, la production de grains des blés de printemps a varié entre 1 060 et 1 440 kg à l'hectare. Cette fois encore, la production la plus élevée a été réalisée par la variété précoce Albidum 43, production qui s'est manifestée par un surplus assuré de 200 kg de grains à l'hectare. Une production supérieure à celle de la variété Lutescens 62 a également été enregistré pour Academia R.P.R. 48 et I.C.A.R. 142.

Sur la base des résultats de la production durant les quatre années d'expériences, on a pu constater que la variété Albidum 43 est la plus productive, par suite de sa précocité et de sa résistance à la sécheresse; toutefois, on a été obligé de remarquer qu'elle est en même temps la plus sensible à la rouille brune, à la rouille jaune et à la verse. Les variétés I.C.A.R. 142 et Academia R.P.R. 48 ont donné au cours de chaque année d'expériences un faible surplus, par rapport à la variété témoin. Des productions faibles ont été enregistrées pour les variétés Marquis et Melanopus 69, peu résistantes à la sécheresse.

En 1949, le pourcentage des grains par rapport au poids total des pailles s'est avéré réduit pour les blés de printemps, par suite des fortes pluies tombées à la fin de juin, qui forcèrent le blé à taller pour la seconde fois. De ce fait, les nouvelles pousses ne sont pas arrivées à maturité et ont été fauchées en herbe. D'autre part, le pourcentage des grains pour l'année 1951 a été réduit par suite de l'attaque violente de la rouille brune. En général, la variété précoce Albidum 43 a présenté un rapport faible entre les pailles et les grains. Les variétés Marquis et Melanopus 69 ont donné la plus forte quantité de pailles et tout à la fois le plus petit pourcentage de grains.

*Qualité.* Le poids des grains, absolu et à l'hectolitre, se ressent fortement des conditions de végétation. Sur les quatre années d'expériences, seule l'année 1950 a enregistré pour les grains un poids absolu et à l'hectolitre à peu près normal. En 1951, du fait de la rouille brune, et en 1949 et 1952, à cause de la sécheresse, le poids des grains tant absolu qu'à l'hectolitre, a été fort réduit (tableau 13).

Il ressort du tableau 13 que le poids absolu des grains a été en moyenne plus élevé pour les variétés Melanopus 69 et Albidum 43 et le plus réduit pour la variété Marquis, car c'est une caractéristique spécifique de cette variété que de mal résister à la sécheresse de la steppe. Pour les autres, le poids absolu des grains a varié entre 27 et 29 g.

Les variétés Albidum 43 et I.C.A.R. 142 ont accusé en moyenne le plus grand poids à l'hectolitre. Pour les autres, le poids à l'hectolitre a varié entre 77,2 et 78,8 kg.

Pour le blé dur Melanopus 69, les grains ont présenté le plus grand volume. Ils se maintiennent assez gros chez les variétés appartenant au groupe des blés tendres: I.C.A.R. 142, Academia R.P.R. 48 et Albidum 43, leur volume variant entre 21 et 21,6 $cm^3$. Le volume des grains a été moindre pour les autres variétés, particulièrement pour la Lutescens 62.

Le contenu des grains en substances protéiques a varié, pour la plupart des variétés mises à l'essai, entre 13 et 14 %, le contenu le plus riche apparaissant dans les variétés Lutescens 62 et Marquis.

La note générale de panification, réunissant la qualité du gluten humide, l'indice de fermentation du broyage et l'indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique, a varié avec chaque variété. Une qualité supérieure du gluten a été enregistrée pour les variétées Marquis, Lutescens 62 et I.C.A.R. 826. La qualité est restée bonne pour les variétés Melanopus 69 et I.C.A.R. 142 et s'est avérée médiocre pour Academia R.P.R. 48 et Albidum 43.

Au farinographe, la meilleure note a été obtenue par la variété Marquis, suivie par Academia R.P.R. 48. Pour les autres variétés, la note du farinographe a varié de 55 à 56,5, si l'on met à part la variété Albidum 43 qui a prouvé sa faiblesse à cet égard.

La variété Marquis a donné un pain ayant le plus grand volume et un poids moyen. Les autres variétés ont produit un pain restant dans la moyenne pour le volume et le poids, alors que la variété I.C.A.R. 142 donne un pain de petit volume.

## CONCLUSIONS

Dans la région de Bucarest, on ne saurait recommander les cultures de blé de printemps que sur des superficies de peu d'étendue, en vue de l'obtention de stocks de semences de réserve destinés à combler les vides provoqués par les gels dans les cultures d'automne et aussi en vue de la production des grains requis par l'industrie de l'alimentation.

Le blé de printemps, appartenant à la variété Lutescens 62, diffusé dans la steppe de la région de Bucarest, est productif et de bonne qualité. Ajoutons que la variété I.C.A.R. 142 offre une production un peu plus grande que la variété diffusée, qu'elle est plus résistante à la sécheresse, à la rouille brune et au charbon nu et qu'elle donne naissance à des grains exceptionnellement vitreux.

La variété Marquis, peu résistante à la sécheresse et peu productive, est inférieure à la Lutescens 62 et à l'I.C.A.R. 142, lesquelles demeurent les variétés les plus productives et donc les plus convenables dans les conditions de climat et de sol de la région de Bucarest.

Les variétés soviétiques de blé de printemps, à savoir Sarrubra et les Hybrides blé < chiendent 23311 et 3108, offrent de bonnes perspectives, car elles assurent de meilleures récoltes que la variété diffusée Lutescens 62 [9].

## CENTRE EXPÉRIMENTAL DE MĂRCULEȘTI (RÉGION DE CONSTANTZA)

La Station expérimentale agricole de Mărculești, région de Constantza, est située dans la steppe du Bărăgan, dans un tchernoziom châtain formé sur du loess. Le sol entre en effervescence avec du HCl à 30—50 cm au-dessous

de la surface et présente une réaction légèrement alcaline (pH = 7,4—7,5), sa teneur en humus étant de 3 à 5 %.

Le climat, dans la steppe du Bărăgan, est très sec; il est caractérisé par des précipitations atmosphériques rares, par une humidité de l'air minime, au printemps par des vents violents, chauds et secs, et par des températures très élevées en été et très basses en hiver. La moyenne des précipitations annuelles atteint 439 mm; leur répartition sur les différents mois est, le plus souvent, peu en accord avec le besoin d'eau des plantes. Les automnes sont secs et tardifs. Les hivers manquent de neige et se signalent par des vents forts et froids, le thermomètre descendant au cours de certaines années jusqu'à — 30 °C.

L'année 1949 a été une année de sécheresse. Il n'y a absolument pas eu de pluies durant l'automne 1948 et l'hiver 1949. C'est seulement au cours de la deuxième décade du mois de mars que l'on a enregistré des pluies qui ont donné 19,5 mm d'eau. Le printemps a commencé tard, et s'est montré sec et froid. L'été fut marqué par une grande sécheresse et par des vents violents. L'automne a été assez humide. En raison de ces faits, la récolte du blé de printemps a été totalement compromise.

En 1950, la répartition des pluies et celle des températures de l'air ont été propices aux blés de printemps. L'hiver a passé sans neige. Le printemps est venu très tôt et les pluies qui sont tombées au printemps ont contribué à la levée normale du blé de printemps. Le début de l'été a été sec et le blé a souffert de la sécheresse au moment de l'épiage, ce qui a eu pour effet une réduction de la récolte de 15 à 20 % par rapport à la normale. Les pluies tombées à la fin du mois de juin et au commencement de juillet ont déterminé une bonne formation des grains et la maturation normale des blés. L'automne a été humide.

L'année 1951 a été assez propice à la croissance et au développement du blé de printemps. L'hiver a passé sans neiges et sans pluies. Le printemps a été précoce et pluvieux. Mais la fin du printemps et le début de l'été ont subi une forte sécheresse. L'été a enregistré des températures élevées et des vents secs. La sécheresse très prononcée durant l'été a déterminé une diminution des récoltes par rapport à la normale, en amenant une maturation forcée du blé et l'échaudage des grains.

L'année 1952 a été sèche. Au printemps, la terre n'a disposé que de peu d'humidité et la neige tombée en mars a retardé les semailles. Les pluies tombées en mai et juin ont été peu importantes et n'ont pas aidé suffisamment à la formation de l'épi, qui s'est incomplètement développé. Les chaleurs qui ont sévi à la fin du mois de juin et au commencement de juillet ont causé l'atrophie des grains et, partant, une diminution de la récolte des blés de printemps.

Les plantes d'assolement ont été des légumineuses dans l'intervalle 1949—1951 et des herbacées vivaces en 1952 (après leur seconde pousse).

Durant l'année 1949, on a procédé à des essais comparatifs pour 10 variétés de blés de printemps et un assortiment de 60 variétés tant étrangères qu'indigènes. Par suite de la sécheresse persistante de l'année, la plupart des variétés soumises aux essais se sont desséchées avant l'épiage. Les variétés présentant une bonne résistance à la sécheresse ont formé des épis, mais les feuilles se sont complètement étiolées. L'absence d'humidité dans l'atmosphère étant venue s'ajouter à l'aridité du sol, les grains se sont ridés et se

sont échaudés. La récolte de blé de printemps s'est trouvée entièrement compromise.

Durant cette année 1949, la résistance à la sécheresse des différentes variétés a pu être établie dans les champs uniquement d'après l'apparition des épis. Après l'épiage, on a assisté d'abord au desséchement des feuilles des plantes et ensuite à l'étiolement des plantes elles-mêmes; quant aux grains produits ils furent extrêmement petits et atrophiés.

Les variétés ci-dessous sont parvenues à l'épiage:

Importation U.R.S.S.-provenance de Mărculești, Importation U.R.S.S.-provenance de Jassy, Importation U.R.S.S.-provenance de Sîn-georgiu, Importation U.R.S.S.-Orel, Importation U.R.S.S.-Poltava, Hybrides blé × chiendent 977, 3108, 23311 et 52954, Sarrubra, Albidum 43, I.C.A.R. 142, I.C.A.R. 826, Flora 5, Milturum 162 et Lutescens 3221. Les autres variétés de l'assortiment sont venues à l'épiage très tard et d'une manière peu uniforme, offrant à la récolte des épis sans grains.

Durant les années 1950—1952, on a procédé à de nouveaux essais comparatifs, portant sur 10 variétés, considérées comme les plus appropriées au climat et au sol de la steppe du Bărăgan.

*Durée de la végétation.* Le blé de printemps qui s'est montré le plus précoce dans la steppe du Bărăgan a été celui de la variété Albidum 43, arrivé à maturité 5 jours avant les variétés Lutescens 62 et Marquis.

Les autres variétés ont présenté sensiblement la même durée de végétation que la variété témoin, à l'exception des variétés Hybride blé×chiendent 3108 et I.C.A.R. 826, lesquelles sont un peu plus précoces que la variété Lutescens 62.

*Résistance à la rouille brune.* L'attaque de la rouille brune a été observée durant l'année 1952. C'est la variété I.C.A.R. 142 qui y a résisté le mieux, alors que la variété Albidum 43 s'est montrée la plus sensible. Assez résistantes à la rouille brune se sont avérées les variétés dérivant des croisements du blé et du chiendent. Les autres variétés ont fait preuve d'une résistance moyenne à la rouille brune.

*Résistance à la verse.* Bien que durant les années d'expérience on n'ait pas enregistré de fortes pluies, capables de provoquer la verse des blés dans les champs, on a pu se rendre compte que la variété Albidum 43 y opposerait une résistance assez faible.

*Résistance à la sécheresse.* Les Hybrides blé×chiendent 23311 et 52954 ont mieux résisté que les autres aux sécheresses intermittentes de 1952. Les variétés Lutescens 62, I.C.A.R. 826, I.C.A.R. 142 et Albidum 43 ont présenté une bonne résistance. La résistance des autres variétés a été moyenne.

*Résistance au charbon nu.* La variété I.C.A.R. 142 y résiste le mieux; les variétés Marquis, Hybride blé × chiendent 23311 et Flora 5 font aussi preuve d'une bonne résistance. La variété la plus sensible au charbon nu est Albidum 43. Les autres n'en sont que moyennement affectées.

*Production de grains.* Ainsi qu'on peut le voir au tableau 16, la production de grains, durant l'année 1950, propice aux blés de printemps, a varié entre 1500 et 1600 kg à l'hectare. Les variétés les plus productives ont été Academia R.P.R. 48, I.C.A.R. 826 et Lutescens 62. Pratiquement, les productions de ces trois variétés furent égales.

En 1951, l'épiage s'est produit par temps sec, le blé ne disposant que d'un nombre réduit de fleurs fertilisées. La sécheresse a gêné la formation du

grain qui est resté petit et atrophié. La maturation a été forcée et a produit une quantité de 900 à 1 100 kg de grains à l'hectare.

Les blés de printemps qui, durant cette année 1951, se sont affirmés comme les plus résistants à la sécheresse et les plus productifs ont été les Hybrides blé × chiendent, et particulièrement l'Hybride 52954 avec un surcroît de production de 17 % par rapport à la variété Lutescens 62, la plus appropriée à la steppe du Bărăgan où elle s'est montrée la plus productive. Les autres variétés expérimentées ont présenté une production plus petite que la variété témoin.

Au cours de l'année de sécheresse 1952, le blé de printemps a été semé vers la fin du mois de mars, à cause de la neige tombée durant ce même mois. Les pluies survenues en mai et en juin ont été peu importantes et n'ont pas aidé suffisamment à la formation de l'épi, qui a gardé un volume réduit. Les fortes chaleurs qui ont suivi, à la fin de juin et au commencement de juillet ont causé l'échaudage du grain. Le blé de printemps a produit de 500 à 900 kg de grains à l'hectare.

Au cours de cette même année, les variétés les plus productives ont été Albidum 43, Hybride blé × chiendent 3108, Academia R.P.R. 48 et I.C.A.R. 142, qui ont surpassé le blé témoin de 16—35%. En général, les variétés les plus précoces ont offert en 1952 des productions élevées. Les autres ont produit de 3 à 7 % de plus que la variété Lutescens 62, sauf l'Hybride blé × chiendent 52954, dont la production fut la plus faible.

La production la plus élevée, en 1951 et 1952, a été assurée par les variétés appartenant au groupe des Hybrides blé × chiendent, qui ont dépassé le témoin dans une proportion de 5 à 13 %.

La production moyenne des trois années (1950—1952) nous indique que les variétés les plus productives pour la steppe du Bărăgan sont Academia R.P.R. 48 et Lutescens 62. En 1952, la variété Academia R.P.R. 48 s'est montrée suffisamment résistante à la sécheresse, dépassant de 29 % la production de la variété témoin.

Les variétés dont la production moyenne de pailles a été la plus élevée sont les Hybrides blé × chiendent 23311 et 3108, I.C.A.R. 142 et Marquis. Elles ont présenté une proportion de pailles allant de 3 jusqu'à 3,6 parties pour une partie de grains. La variété Flora 5 s'est avérée la moins productive en pailles. Les autres se sont inscrites dans la moyenne, avec un rapport paille-grains de 2,5—2,8 contre 1.

*Qualité.* Ainsi qu'on le constate d'après le tableau 15, le poids absolu des grains a varié entre 20 et 27 g, et le poids à l'hectolitre entre 77 et 79 kg. Les variétés Academia R.P.R. 48, Lutescens 62 et Hybride blé × chiendent 52954 ont présenté le grain le plus lourd, alors que les variétés I.C.A.R. 826, I.C.AR. 142 et Marquis ont donné un grain présentant le plus petit volume et le plus petit poids. Le poids absolu des grains pour les autres variétés soumises aux essais s'est avéré moyen et a varié entre 24 et 25 g.

Les variétés I.C.A.R. 826 et Lutescens 62 ont enregistré le plus grand poids de grains à l'hectolitre, à savoir entre 79,16 et 79,38 kg. Pour les autres variétés, le poids à l'hectolitre a varié entre 77 et 78 kg.

Les blés de printemps cultivés dans la steppe du Bărăgan sont caractérisés par un contenu de grain riche en substances protéiques. Ainsi, Hybride blé × chiendent 3108, I.C.A.R. 142 et Flora 5 contiennent de 15 à 16 % de substances protéiques dans leurs grains, alors que les grains de la variété

*Tableau 15*

**Caractéristiques physiologiques et qualitatives des variétés de blé de printemps cultivées à Mărculeşti**

| No d'ordre | Variété | Durée de la végétation | Résistance à la rouille brune | Résistance au charbon | Résistance à la sécheresse | Substances protéiques dans le grain % | Poids | | Volume des grains cm³ | Gluten | | Indice de fermentation de l'azote | Indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique cm³ | Notation au farinographe | Volume du pain cm³ | Poids du pain g | Notation générale de la qualité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | absolu | à l'hectolitre | | humide % | sec % | | | | | | |
| 1 | Lutescens 62 | ++ | ++ | ++ | ++ | 14,87 | 26,02 | 79,16 | 22,1 | 31,03 | 10,31 | 46,5′ | 16 | 62,7 | 400 | 140,5 | 4766 |
| 2 | Hybride blé × chiendent 3108 | ++ | ++ | +++ | + | 16,19 | 24,22 | 77,50 | 16,8 | 38,00 | 12,87 | 59′ | 18 | 58 | 425 | 143,5 | 5560 |
| 3 | Hybride blé × chiendent 52954 | ++ | +++ | ++ | +++ | 13,28 | 26,02 | 78,07 | 18,4 | 35,10 | 11,60 | 36′ | 18 | 55 | 430 | 146 | 4280 |
| 4 | Hybride blé × chiendent 23311 | ++ | ++ | ++ | +++ | 14,82 | 24,02 | 77,50 | 17,6 | 35,25 | 11,95 | 63′ | 28 | 54 | 425 | 147 | 5986 |
| 5 | Flora 5 | ++ | ++ | +++ | + | 15,32 | 25,10 | 77,70 | 18,2 | 36,45 | 11,80 | 37′ | 4 | 70 | 425 | 147,5 | 3690 |
| 6 | Academia R.P.R. 48 | ++ | ++ | ++ | ++ | 14,70 | 27,30 | 77,19 | 22,4 | 35,56 | 11,30 | 63,5′ | 19 | 55 | 410 | 144 | 5767 |
| 7 | I.C.A.R. 826 | ++ | ++ | ++ | ++ | 11,22 | 23,06 | 79,38 | 18,8 | 31,27 | 10,95 | 48′ | 16,5 | 50 | 440 | 141,5 | 4888 |
| 8 | Albidum 43 | +++ | + | + | ++ | 12,46 | 25,56 | 78,85 | 22,7 | 31,12 | 10,70 | 52,5′ | 13,5 | 45,5 | 437,5 | 145 | 4882 |
| 9 | I.C.A.R. 142 | ++ | +++ | +++ | ++ | 15,51 | 23,70 | 78,27 | 19,9 | 33,56 | 12,75 | 39,5′ | 10 | 52,5 | 472,5 | 159 | 4067 |
| 10 | Marquis | ++ | ++ | ++ | + | 14,17 | 20,76 | 77,68 | 18,8 | 35,01 | 12,5 | 130′ | 28,5 | 70 | 500 | 148,5 | 6965 |

*Tableau 16*

**Productivité des variétés de blé de printemps cultivées à Mărculești**

| No d'ordre | Variété | Production de grains à l'hectare, en kg | | | | | | | | Rapport paille-grains |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | 1951—1952 | | |
| | | kg/ha±m | % | kg/ha±m | % | kg/ha±m | % | kg/ha±m | % | |
| 1 | Lutescens 62 | 1594±81 | 100 | 1109±35 | 100 | 577±38 | 100 | 1086±55 | 100 | 2,8:1 |
| 2 | Hybride blé × chiendent 3108 | — | — | 1124±45 | 101,4 | 753±50 | 135,2 | 936±47 | 112,6 | 3,4:1 |
| 3 | Hybride blé × chiendent 52954 | — | — | 1305±44 | 117,7 | 550±17 | 98,7 | 927±33 | 111,3 | 2,5:1 |
| 4 | Hybride blé × chiendent 23311 | — | — | 1150±31 | 103,7 | 601±46 | 107,9 | 875±39 | 105,0 | 3,6:1 |
| 5 | Flora 5 | — | — | 1085±52 | 93,3 | 603±44 | 108,3 | 844±48 | 77,7 | 2,2:1 |
| 6 | Academia R.P.R. 48 | 1630±74 | 102,3 | 969±30 | 87,4 | 721±40 | 129,4 | 1107±48 | 101,9 | 2,6:1 |
| 7 | I.C.A.R. 826 | 1621±78 | 101,7 | 1052±25 | 94,9 | 579±41 | 103,9 | 1089±53 | 99,8 | 2,8:1 |
| 8 | Albidum 43 | 1374±70 | 86,2 | 902±50 | 81,3 | 910±50 | 163,4 | 1052±57 | 97,8 | 2,8:1 |
| 9 | I.C.A.R. 142 | 1519±27 | 95,3 | 994±22 | 89,6 | 651±26 | 116,8 | 1054±24 | 97,1 | 3,3:1 |
| 10 | Marquis | 1307±56 | 82 | 828±67 | 74,2 | 566±39 | 101,6 | 900±55 | 82,9 | 2_ :1 |

I.C.A.R. 826 accusent un pourcentage plus réduit, à savoir 11,22 %. Le contenu en substances protéiques du grain des autres variétés va de 13 à 14 %.

Un grand volume du grain est la caractéristique des variétés Albidum 43, Academia R.P.R. 48 et Lutescens 62; l'Hybride blé × chiendent 3108 produit un grain de volume réduit. Pour les autres variétés, le volume du grain varie entre 17 et 18 $cm^3$.

En général, la qualité des blés de printemps cultivés dans le Bărăgan est des meilleures. Les notations qualitatives les plus élevées, établissant la qualité du gluten humide, l'indice de fermentation du broyage et l'indice de solubilité du gluten dans l'acide lactique, ont été obtenues, dans un ordre décroissant, par les variétés Marquis, Hybride blé × chiendent 23311, Academia R.P.R. 48 et Hybride blé × chiendent 3108. Certaines variétés, comme par exemple l'Hybride blé × chiendent 23311, donnent un gluten de meilleure qualité lorsqu'elles sont cultivées dans la steppe que lorsqu'elles sont cultivées dans la sylvo-steppe ou dans les régions humides du pays.

Les autres variétés de blés ont présenté à la panification une qualité moyenne, si l'on écarte la variété Flora 5 qui a obtenu la notation de qualité la plus basse.

Les variétés Marquis et I.C.A.R. 142 ont donné un pain présentant le plus grand volume et le plus grand poids. Ce volume et ce poids ont été moyens pour les autres variétés.

## CONCLUSIONS

1. La culture des blés de printemps dans la steppe du Bărăgan manque d'intérêt, étant donné que la production de ces blés est de 50 à 60 % plus faible que celle des blés d'automne. Les blés de printemps peuvent y être

*Tableau 17*

**Production moyenne du blé de printemps en R.P.R. comparée à celle du blé d'automne**

| Zone | | Centre expérimental | Production moyenne de grains kg/ha | | | Production relative du blé de printemps comparativement au blé d'automne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Blé de printemps | | Blé d'automne | | |
| | | | Tr. vulg. | Tr. durum | | Tr. vulg. | Tr. durum |
| I | De production approchant celle du blé d'automne | Cluj | 2799 | 2770 | 3042 | 92 | 91 |
| | | Măgurele | 2274 | 2343 | 2452 | 92,7 | 96,4 |
| II | De production moyenne, de 10—35% inférieure à celle du blé d'automne | Câmpia Turzii | 1634 | 1436 | 1829 | 89,3 | 78,5 |
| | | Târgu-Frumos | 1689 | 1576 | 1754 | 90,6 | 89,3 |
| III | De production inférieure de 50—100% à celle du blé d'automne | Bucarest | 1258 | 1126 | 2199 | 57,2 | 61,5 |
| | | Mărculeşti | 1086 | 795 | 1214 | 89,4 | 65,5 |

cultivés seulement sur des superficies réduites en vue de réaliser un stock de réserve destiné à combler les vides au cas où les cultures d'automne seraient partiellement ou totalement détruites pendant l'hiver, ou encore en vue d'assurer la matière première nécessaire à notre industrie alimentaire.

2. La variété soviétique Lutescens 62, recommandée pour cette région, est la plus productive et la plus appropriée aux conditions du climat et du sol du Bărăgan. La variété I.C.A.R. 142 est, elle aussi, productive, résistante à la rouille brune et très résistante au charbon nu; elle donne naissance à un grain vitreux qui maintient ses qualités chaque année.

3. Les variétés offrant d'intéressantes perspectives et qui dépassent de 5 à 12% la production de la variété témoin, sont les Hybrides blé×chiendent 3108, 52954 et 23311.

## V. RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE BLÉ DE PRINTEMPS DANS LES ZONES DE PRODUCTION DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

Les productions moyennes obtenues pour les blés de printemps, par rapport à celles des blés d'automne, de 1949 à 1952, dans les six centres d'expérimentation situés dans des régions de climats différents du pays, se répartissent comme suit entre les diverses zones de production:

*La première zone de production* s'étend autour des Monts Apuseni, sur la plus grande partie de la Transylvanie et du Bihor, et comprend la région des collines et des montagnes se trouvant dans l'ouest du pays. Cette zone est propice au blé de printemps.

Les blés durs donnent également de très bons résultats dans cette zone et surtout dans le sud de la Transylvanie où ils offrent parfois une récolte plus riche que les blés d'automne. Cela permet d'envisager l'extension, en Transylvanie, des cultures de blé dur, cultures absolument nécessaires à notre industrie alimentaire. Dans cette partie du pays, les blés durs produisent jusqu'à 2 770 kg de grains de bonne qualité à l'hectare, contre 700 à 1 000 kg à l'hectare dans les autres régions où leur récolte est souvent compromise, partiellement ou totalement, par la sécheresse ou par les grandes chaleurs de l'été.

Les variétés Marquis, Arnăut de Nemertch et Melanopus 69 sont les blés de printemps les plus productifs et les plus appropriés aux conditions de climat de cette zone de production (fig. 7). Ces blés ont été répartis, à partir de 1952, autour des centres de multiplication des Stations expérimentales agricoles de l'Institut de recherches agricoles, à Cluj, Cîmpia Turzii et Măgurele.

La production relative obtenue dans les stations ci-dessus par les meilleurs blés de printemps, par rapport à celle de la variété témoin Marquis, a varié dans les proportions indiquées dans le tableau 18.

Certaines variétés de blé de printemps, Lutescens 62 et Academia R.P.R. 48, par exemple, cultivées dans les Stations de Cluj et de Cîmpia Turzii, s'avèrent de 2 à 12 % plus productives que la variété témoin Marquis, surtout au cours des années de sécheresse. Toutefois, elles ne sauraient être proposées pour la diffusion dans cette zone, par suite de leur peu de résistance à la verse dans la période de la végétation, caractère qui fait que leur production diminue fortement durant les années de pluies abondantes, et aussi par le fait que le gluten qu'elles contiennent n'obtient que des notations qualitatives inférieures.

**Fig. 7. — Carte de la répartition des blés de printemps dans les zones de production de la République Populaire Roumaine.**

Les expériences faites à la Station de Cîmpia Turzii dans la période 1943—1950 [8] confirment pleinement que les blés durs cultivés dans la plaine de Transylvanie offrent des récoltes riches et de très bonne qualité.

*Tableau 18*

**Production relative des variétés diffusées dans la 1re zone de production. Marquis = 100**

| Variété | Station | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 | 1949-1952 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lutescens 62 | Cluj | — | 100 | 112,2 | 96,7 | 102,9 |
| | Măgurele | — | 110,1 | 94,3 | 104,4 | 103 |
| | Cîmpia Turzii | 102,2 | 140,5 | 97,2 | — | 111,6 |
| Academia R.P.R. 48 | Cluj | — | 123,2 | 119,5 | 99 | 112,2 |
| | Măgurele | — | 83 | 85,3 | 101,1 | 90,9 |
| | Cîmpia Turzii | — | 128,4 | 93,2 | 121,8 | 111,3 |
| Blé Durum | Cluj | — | 108,4 | 103,1 | 89,4 | 98,9 |
| | Măgurele | — | 110,1 | 94,3 | 104,4 | 103 |
| | Cîmpia Turzii | 108,8 | 121,5 | — | — | 116,5 |

*La deuxième zone de production* comprend le nord et le centre de la Moldavie, c'est-à-dire les régions de Suceava, de Jassy, de Bacău et de Bîrlad. La production des blés de printemps dans cette région varie d'une année à l'autre, mais se maintient entre 10 et 35 % au-dessous de celle des blés d'automne. Durant certaines années peu favorables, cette production ne représente même que la moitié de celle des blés d'automne.

La variété recommandée pour cette région, comme étant la plus productive et la plus conforme aux conditions du climat, est Academia R.P.R. 48. Elle est tout aussi productive que la variété Lutescens 62, actuellement diffusée dans cette partie du pays, mais elle s'avère être beaucoup plus résistante à la verse, surtout dans le nord de la Moldavie où le danger de la verse des blés, dans la période de la végétation, est le plus prononcé.

Dans l'intervalle 1949—1952, la production moyenne des variétés Academia R.P.R. 48 et Lutescens 62 pour tout le pays, ainsi que leur résistance à la verse, ressortent du tableau ci-après:

*Tableau 19*

**Productivité et résistance à la verse des variétés de blé de printemps diffusées dans la 2e zone de production**

| N° d ordre | Station | Lutescens 62=100 | | | Academia R.P.R. 48=100 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M±m | % | Résistance à la verse | M±m | % | Résistance à la verse |
| 1 | Cluj | 2882±48 | 100 | 3 | 3141±136 | 108,9 | 5 |
| 2 | Cîmpia Turzii | 1824±29 | 100 | 3 | 1897± 56 | 104 | 5 |
| 3 | Măgur le | 2079±80 | 100 | 3 | 2069± 70 | 99,4 | 3 |
| 4 | Tg. Frumos | 1689±60 | 100 | 3 | 1707± 34 | 101,1 | 4 |
| 5 | Bucarest | 1258±17 | 100 | 4 | 1405± 22 | 103,5 | 4 |
| 6 | Mărculeşti | 1086±55 | 100 | 4 | 1107± 48 | 101,9 | 4 |

*Tableau 20*

**Productivité des variétés diffusées dans la 4e zone de production**

| Variété | Station | 1949 | | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M±m | % | M±m | % | M±m | % | M±m | % | M±m | % |
| Lutescens 62 | Bucarest | 665±18 | 100 | 1652±16 | 100 | 1476± 9 | 100 | 1240±22 | 100 | 1258±17 | 100 |
| | Mărculeşti | — | — | 1594±81 | 100 | 1109±35 | 100 | 557±38 | 100 | 1088±55 | 100 |
| I.C.A.R. 142 | Bucarest | 687±20 | 104 | 1672±19 | 101 | 1585±15 | 107,4 | 1270±19 | 101,4 | 1303±16 | 103 |
| | Mărculeşti | — | — | 1519±27 | 95,3 | 994±22 | 89,6 | 651±26 | 116,8 | 1054±24 | 97,1 |

*Tableau 21*

**Résistance à la rouille brune et au charbon nu**

| Station | Résistance à la rouille brune | | Résistance au charbon nu | |
|---|---|---|---|---|
| | Lutescens 62 | I.C.A.R. 142 | Lutescens 62 | I.C.A.R. 142 |
| Cluj | ++ | +++ | +++ | +++ |
| Cîmpia Turzii | +++ | +++ | + | +++ |
| Măgurele | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Tg. Frumos | ++ | +++ | ++ | +++ |
| Bucarest | + | +++ | + | +++ |
| Mărculeşti | + | +++ | ++ | +++ |

+++ = très résistant
++ = résistance moyenne
+ = non résistant

On peut constater que la variété Academia R.P.R. 48 offre dans tout le pays des productions égales et même supérieures à celles de la variété témoin Lutescens 62, et qu'elle est en même temps plus résistante à la verse que cette dernière, même dans les régions de grande humidité. La variété Academia R.P.R. 48 a donné une récolte un peu supérieure, dans tout le pays, au cours des années pluvieuses aussi bien que durant les années de sécheresse.

En attendant la multiplication et la diffusion en grand de la variété Academia R.P.R. 48, on continue à répandre aussi dans la 2e zone, la culture de la variété Lutescens 62.

*La troisième zone de production* comprend la steppe de l'ouest du pays, c'est-à-dire les districts de Deva, Timişoara, Sînnicolaul Mare, Arad, Criş, Salonta, Oradea et Secuieni. A l'intérieur de cette zone, le blé de printemps est cultivé sur de petites superficies, et dans certaines parties, n'est pas cultivé du tout.

Cette zone, en effet, est propice au blé d'automne, qui y donne des récoltes plus abondantes et de meilleure qualité que dans toutes les autres parties de la République Populaire Roumaine. La production du blé d'automne, dans cette 3e zone, est plus ou moins constante, d'une année à l'autre, en raison des hivers doux qui ne nuisent pas aux emblavures d'automne.

Néanmoins, dans le but de prévenir les suites de la sécheresse qui affecte cette zone d'une manière sporadique, ainsi que pour s'assurer un stock de semences de blé, on y a diffusé la variété soviétique Lutescens 62, très productive, résistante à la sécheresse et assez résistante à la verse.

*La quatrième zone de production* comprend des régions de steppe et de sylvo-steppe, peu propices au blé de printemps, situées dans le sud et le sud-est du pays, ainsi que dans la Dobroudja et dans le sud de la Moldavie ; ce sont les régions de Craiova, de Piteşti, de Bucarest, de Galatz et de Constantza. La production du blé de printemps, comparée à celle du blé d'automne, y est moindre, dans une proportion qui varie de 20 à 50 % selon les années. Dans les années de trop grande sécheresse, les récoltes de blé de printemps sont entièrement compromises.

Les variétés les plus productives, les plus appropriées au climat et au sol de la zone et donnant des grains de bonne qualité sont Lutescens 62 et I.C.A.R. 142 qui, toutes deux, y ont été diffusées. La variété Lutescens 62 est résistante à la sécheresse et donne chaque année, par rapport aux autres, les récoltes les plus abondantes et la meilleure qualité. Quant à la variété I.C.A.R. 142, elle est très résistante à la rouille brune et au charbon nu, assez productive, et le grain auquel elle donne naissance est extrêmement vitreux. La productivité des variétés diffusées peut être suivie dans le tableau 20.

Le blé de printemps I.C.A.R. 142 donne des récoltes égales à celles de la variété Lutescens 62. D'autre part, la résistance à la rouille brune et au charbon nu des deux variétés de blé, proposées en vue de la diffusion, est exprimée par le tableau 21.

Résistante à la rouille brune, très résistante au charbon nu, productive et donnant naissance à un grain vitreux, la variété I.C.A.R. 142 est diffusée dans cette zone, en même temps que la variété Lutescens 62, son centre de multiplication se trouvant à la base expérimentale de l'Institut de recherches agronomiques, à Bucarest.

*Communiqué le 7 juillet 1953*

## BIBLIOGRAPHIE

1. P. K. Ivanov, Iarovaïa pchenitsa, Selhozguiz, Moscou, 1948.
2. V. I. Iouriev et collaborateurs, Obchtchaïa selektsia i semenovodstvo polevyh koultour, Selhozguiz, Moscou, 1950.
3. — Cereale, Ed. de Stat, Bucarest, 1952.
4. F. M. Koupermann, Biologuitcheskie osnovy koultoury pchenitsy, Izd. Mosc. Univ., 1952.
5. M. I. Kneaguinitchev, Biokhimia pchenitsy, Selhozguiz, Moscou, 1951.
6. A. A. Nalivkine, Tverdye pchenitsy, Selhozguiz, Moscou, 1949.
7. — Roukovodstvo po aprobatsii selskohozeaistvennyh koultour, Selhozguiz, Moscou, 1947, **1**.
8. L. Drăghici et collaborateurs, *Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de Ştiinţe biologice, agronomice, geologice şi geografice*, 1952, **4**, *3*, 675.
9. Al. Priadcencu, A. Melacrinos, *Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de Ştiinţe biologice, agronomice, geologice şi geografice*, 1952, **4**, *4*, 933.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, No 1

# LES PERSPECTIVES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION DU MAÏS DANS LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE, PAR L'EMPLOI DE SEMENCES HYBRIDES

PAR

V. MOȘNEAGĂ, D. DANIEL, S. BADEA, M. DUMITRESCU, S. ENESCU, Z. STĂNESCU, A. MOȘNEAGĂ, M. BÎRSAN, C. MICLEA et V. DALAS

L'augmentation rapide de la production végétale et animale du pays constitue actuellement le problème essentiel de notre agriculture.

En effet, cette augmentation quantitative, allant de pair avec une amélioration de la qualité des produits, permettra de couvrir les besoins toujours croissants de notre population travailleuse et de l'économie nationale.

La Décision de la plénière élargie du C.C. du P.O.R., du 19—20 août 1953, sur les mesures à prendre en vue du développement de l'économie nationale, assigne à notre agriculture la tâche d'atteindre et de dépasser, dans le plus bref délai, le niveau de production d'avant-guerre, dans le secteur végétal comme dans le secteur zootechnique.

Certaines cultures d'une grande importance économique pour nous, manquent des terrains appropriés qui leur seraient nécessaires. Pour augmenter la production globale, il faut accroître le rendement des cultures par unité de superficie, par l'application d'une agrotechnique supérieure, par des irrigations et l'emploi de bonnes semences.

L'augmentation du rendement doit être obtenue dans la culture de toutes les plantes, surtout dans la culture de celles qui occupent des superficies étendues et qui donnent actuellement une production unitaire inférieure aux récoltes que permettraient les conditions naturelles.

Tel est surtout le cas du maïs.

Le maïs occupe une place insigne dans l'agriculture de notre pays, tant par l'étendue des superficies consacrées à sa culture, que par l'importance qu'il présente du point de vue économique.

Pourtant, les résultats de la culture du maïs ne sont point à la hauteur de cette importance, à cause du rendement en général faible et de la qualité médiocre de la production.

L'augmentation sans retard du rendement par hectare, augmentation dont dépend celle du volume total de la production, ainsi que les assolements rationnels s'imposent.

Par l'application d'une agrotechnique appropriée à la nature de la plante et par l'emploi de semences d'une qualité supérieure — c'est-à-dire de semences assurant un grand rendement et provenant de variétés améliorées de maïs parfaitement adaptées aux conditions naturelles locales — on peut obtenir, à brève échéance, des accroissements très importants de la production et, en même temps, une sensible amélioration de la qualité des récoltes.

L'agriculture soviétique nous fournit à cet égard des exemples édifiants, car, par suite de l'application d'une agrotechnique avancée, par l'emploi d'engrais et de semences d'une qualité supérieure, on a obtenu fréquemment des productions fort importantes.

Expérience et pratique ont prouvé que les variétés améliorées et soigneusement adaptées aux conditions naturelles locales sont supérieures aux populations communes, non améliorées, parce que plus productives, plus résistantes aux maladies, souvent plus précoces et assurant des récoltes plus soutenues et d'une qualité meilleure. Elles possèdent en même temps d'autres qualités appréciables, faisant généralement défaut parmi les différentes populations.

L'Institut de recherches agronomiques de la R.P.R. a créé une série de telles variétés, actuellement réparties selon les différentes régions naturelles du pays.

## LES HYBRIDES DU MAÏS ET LA BASE THÉORIQUE DE LEUR SUPÉRIORITÉ SUR LES VARIÉTÉS

Dans les conditions agrotechniques actuelles de chez nous, la capacité de production des différentes variétés de maïs peut être augmentée par un moyen rapide autant qu'efficient: l'hybridation, c'est-à-dire le croisement.

Le croisement est une méthode employée souvent dans le processus d'amélioration des plantes. L'emploi de cette méthode assure l'obtention de formes nouvelles, supérieures à celles déjà existantes.

Les produits obtenus, c'est-à-dire les hybrides de première génération, peuvent être utilisés soit pour les cultures, soit comme matériel initial pour la création de variétés nouvelles.

La méthode du croisement est recommandée dans l'amélioration du maïs surtout pour l'obtention d'hybrides de première génération, en vue de leur emploi au processus de production.

L'emploi de cette méthode, dans le but mentionné ci-dessus, s'appuie sur les effets du croisement sur la descendance et qui se traduisent par l'accroissement sensible de la vigueur et de la productivité des plantes, par raport à celles des parents.

Les effets du croisement chez les plantes et chez les animaux sont connus depuis longtemps et ils ont fait l'objet de très nombreuses recherches.

Le premier à avoir attiré l'atention sur l'utilité biologique du croisement a été Darwin. Il a montré qu'au point de vue biologique le croisement entre

formes à caractères héréditaires différents, et même entre formes proches mais développées dans des conditions de milieu différentes, est bien plus utile pour les descendants que l'autofécondation, le croisement engendrant des descendances plus vigoureuses.

C'est toujours Darwin qui a signalé pour la première fois le phénomène de la sélectivité manifesté par les gamètes dans le processus de la fécondation chez les plantes, démontrant que par les effets qu'elle a sur la descendance, cette sélectivité augmente considérablement l'utilité biologique du croisement.

Plus tard, T. D. Lyssenko a développé et approfondi la loi de l'utilité biologique du croisement et la théorie de la sélectivité dans le processus de fécondation énoncées par Darwin, formulant en même temps une théorie nouvelle qui explique l'essence du phénomène de « heterosis ».

On entend par ce vocable un état spécifique aux organismes hybrides provenant du croisement des formes à bases héréditaires différentes. Cet état est déterminé par les différences des cellules sexuelles unies pour engendrer l'organisme hybride et s'explique par une vitalité accrue de l'hybride par rapport à celle des parents.

Cette vitalité accrue se manifeste par une vigueur et une productivité plus grandes des plantes hybrides par rapport à celles des géniteurs.

L'intensité du phénomène de heterosis est en fonction du degré de différence des cellules sexuelles des parents utilisés au croisement.

Plus les différences entre les cellules sont grandes, plus le phénomène de heterosis se manifeste avec vigueur. (Le maïs nous fournit à cet égard des exemples évidents).

Chez les hybrides obtenus de formes plus ou moins apparentées, le phénomène de heterosis ne se manifeste pas du tout ou se manifeste en une mesure insignifiante.

Il faut préciser toutefois que les différences trop sensibles entre parents ne donnent non plus de bons résultats dans le croisement, tant du point de vue biologique que de celui pratique. Un exemple nous est fourni à cet égard par les hybrides éloignés, caractérisés le plus souvent par une fécondité très réduite.

## L'IMPORTANCE DES HYBRIDES DU MAÏS EN TANT QUE MOYEN D'AUGMENTER LA PRODUCTION

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le croisement est employé dans la pratique de l'amélioration du maïs surtout pour l'utilisation de la productivité accrue des hybrides de la première génération.

La semence hybride s'obtient par croisement de variétés ou de lignées de maïs à propriétés héréditaires différentes.

Les hybrides obtenus de cette semence (surtout les hybrides obtenus par croisement de variétés) présentent le plus souvent des caractères morphologiques et des propriétés biologiques intermédiaires par rapport à celles des parents.

La durée de la période de végétation des hybrides a un caractère intermédiaire, se rapprochant le plus souvent de celle du géniteur le plus précoce. Les hybrides issus de variétés à périodes de végétation égales ou rapprochées, sont dans la plupart des cas, un peu plus tardifs et rarement moins précoces que les parents.

Quant à la productivité, la majorité des hybrides (environ 65—70 %) occupent une place intermédiaire, se rapprochant surtout du géniteur le plus

productif; le reste des hybrides dépassent par leur productivité ce dernier par des surplus très variables.

Les expériences effectuées en U.R.S.S. et chez nous ont montré que les meilleurs hybrides obtenus par croisement de variétés de maïs assurent des augmentations de la production allant jusqu'à 15—20 % et même au delà, par rapport au géniteur le plus productif.

La productivité accrue des hybrides par rapport à celle des parents s'explique par le fait qu'étant des organismes à hérédité ébranlée et en même temps à vitalité accrue, les hybrides s'adaptent bien plus facilement aux conditions ambiantes et les assimilent mieux que les variétés courantes de maïs.

Au point de vue économique, les hybrides présentant le plus de valeur sont ceux qui surpassent par leur production non seulement le géniteur le plus productif mais aussi toutes les variétés de maïs cultivées dans la région, y compris la variété répartie à la région.

Une grande importance économique peut être présentée aussi par les hybrides qui, sans dépasser par leur production les variétés réparties par région, étant d'une productivité égale ou légèrement inférieure à la leur, sont cependant sensiblement plus précoces qu'elles. L'utilisation de ces hybrides dans les cultures est indiquée surtout là où le maïs est employé à l'assolement en tant que plante précédant les cultures d'automne, donc là où le besoin de rendre libre plus tôt le terrain pour ces cultures rend nécessaire l'utilisation des variétés de maïs à période de végétation plus courte que celle de la variété répartie par région.

La création d'hybrides supérieurs exige une série d'essais préliminaires qui incombent aux stations d'amélioration et qui consistent dans le choix des géniteurs, dans le croisement des couples choisis et dans l'expérimentation de la descendance dans des cultures comparatives, afin d'établir quelles sont les combinaisons hybrides présentant le plus de valeur.

Les combinaisons supérieures sont ensuite recommandées aux secteurs socialistes de l'agriculture, pour être utilisées dans le processus de production.

La réussite des essais de créer des hybrides supérieurs est conditionnée par le choix judicieux des géniteurs, par le nombre des variétés utilisées lors des croisements et par leur degré d'adaptation aux conditions naturelles de la région.

Dans le choix de géniteurs en vue du croisement, il importe de tenir compte d'un fait constaté de façon expérimentale, à savoir que le croisement entre formes botaniques éloignées donne des résultats meilleurs que le croisement entre formes rapprochées ou apparentées. C'est pourquoi on recommande que le croisement soit effectué entre variétés de maïs appartenant à des sous-espèces différentes ou, tout au moins, à des variétés botaniques différentes.

Les possibilités d'obtenir des combinaisons hybrides supérieures augmentent en proportion du nombre des variétés de maïs utilisées aux croisements, ainsi que de la capacité d'adaptation de ces variétés aux conditions naturelles de la région.

Il est donc très important, pour s'assurer de la réussite de la création d'hybrides supérieurs, qu'on utilise pour les croisements un nombre aussi grand que possible de variétés de maïs suffisamment adaptées aux conditions naturelles de la région ou provenant de régions naturelles peu différentes.

Les résultats des expériences effectuées en U.R.S.S. montrent qu'il existe, grâce aux croisements pratiqués entre variétés courantes de maïs, des possibilités d'obtenir des combinaisons hybrides dont la production dépasse

de 10—20 % celle des variétés réparties par régions. En U.R.S.S., de tels hybrides sont déjà répartis.

Ces dernières années, plusieurs hybrides de perspective ont été obtenus chez nous aussi, par les stations de l'Institut de recherches agronomiques.

Un problème d'une grande importance pratique est constitué par la durée d'emploi des hybrides.

Jusqu'à ces derniers temps, on croyait que les hybrides ne peuvent être utilisés dans les cultures qu'en première génération, car à la seconde génération leur productivité baisse. Mais il a été prouvé que cette diminution de la productivité des hybrides à la seconde génération — diminution établie par voie expérimentale — est moins accentuée chez les hybrides obtenus par croisement entre variétés que chez les hybrides provenant de lignées autofécondées.La productivité des hybrides à la seconde génération est dans la plupart des cas égale ou légèrement accrue par rapport à celle des variétés réparties. Les hybrides conservent à peu près la même productivité à la troisième ou quatrième génération.

Les recherches effectuées au cours des dernières années, en U.R.S.S., par l'Institut de génétique et de sélection «T.D. Lyssenko», sur les hybrides obtenus par croisement de variétés, ont prouvé que la productivité des hybrides à la seconde et troisième génération peut être non seulement maintenue mais même accrue, cet accroissement pouvant atteindre 15 % par rapport à la production de la première génération. Pour obtenir de tels résultats, il faut que les lots destinés à l'obtention de semences, occupés par les hybrides en $F_1$ et $F_2$, soient cultivés suivant une agrotechnique supérieure, qu'on y applique la pollinisation supplémentaire des plantes et que les épis destinés à la semence soient choisis sur les meilleures plantes.

Les résultats des recherches effectuées par l'Institut unional de génétique et de sélection «T. D. Lyssenko» présentent une importance particulière du fait qu'ils prouvent qu'il n'est plus nécessaire de produire des semences hybrides tous les ans, ainsi qu'on le croyait récemment encore, mais que ces semences peuvent être produites tous les trois ans.

## TECHNIQUE DE LA PRODUCTION DE SEMENCES HYBRIDES

Les semences hybrides sont obtenues par croisement de deux variétés de maïs à bases héréditaires différentes.

Le croisement s'effectue dans un champ isolé.

Le matériel de semence est recueilli en automne dans les cultures effectuées dans un agrofonds supérieur.

Les variétés destinées au croisement sont semées en rangs alternés. Au cas où les variétés n'ont pas la même période de floraison, la semaille doit être échelonnée de façon que la floraison des deux variétés coïncide.

La culture est pratiquée dans un agrofonds supérieur et par application d'une agrotechnique adéquate aux exigences de la plante (déchaumage du terrain effectué immédiatement après la récolte de la plante précédente; labour profond et précoce d'automne; travaux effectués au printemps, avant les semailles, en vue de conserver au terrain son humidité, d'y détruire les mauvaises herbes et de mobiliser la couche allant de la surface jusqu'à la profondeur de la semaille; travaux d'entretien effectués à temps et en nombre suffisant; engrais de base et éventuellement par phases).

Les plantes doivent être plus espacées que de coutume dans la région.

Pour variété-mère, on utilise généralement la variété de maïs répartie à la région, ou, en tout cas, une variété de maïs productive et bien adaptée aux conditions naturelles locales. Au moment de l'apparition de l'épi, les plantes poussées dans les rangs semés de la variété-mère sont châtrées: leur panicule est arraché avant l'apparition des anthères. Au même moment, on enlève les pousses des mêmes plantes à l'épamprage, effectué à l'occasion du binage. En même temps, on supprime aussi les plantes malades ou considérées incompatibles, poussées dans les rangs des variétés pollinisatrices, en les empêchant de fleurir.

Les plantes châtrées de la variété-mère sont pollinisées de façon supplémentaire, au pollen prélevé sur la variété pollinisatrice.

Au moment de la récolte, on commence par éliminer les épis des plantes de la variété-mère qui ne correspondent pas à la qualité exigée, et ce n'est qu'ensuite que l'on récolte séparément les épis demeurés; ceux-ci sont triés et les meilleurs sont gardés pour servir de semence. La semence recueillie sur ces épis est la semence hybride, utilisée dans les cultures l'année suivante et engendrant l'hybride de la première génération.

## RÉSULTATS DES ESSAIS AUX HYBRIDES DE MAÏS CRÉÉS DANS LA R.P.R.

Le problème de la création d'hybrides supérieurs de maïs a commencé à être étudié dans le régime de démocratie populaire, en 1948, par l'Institut de recherches agronomiques.

Les premiers essais dans cette direction, ont été effectués à la Station expérimentale agricole Moara Domnească (actuellement base expérimentale de l'Institut de recherches agronomiques) par croisement de la variété I.C.A.R.-54 avec plusieurs autres variétés améliorées de maïs.

A partir de 1949 le problème a été inclus dans la thématique de la Section d'amélioration des plantes, de l'Institut, et les travaux ont été étendus à d'autres stations agricoles expérimentales: Cenad, Studina, Valul lui Traian, Tg. Frumos, Cîmpia Turzii et Lovrin.

De 1949 à 1952, on a obtenu, aux sept stations de l'Institut, 67 combinaisons hybrides, dont la moitié a été obtenue à la Station Moara Domnească.

Les croisements ont été effectués suivant le plan et les directives de la Section d'amélioration des plantes, par l'entremise du laboratoire d'amélioration du maïs.

L'assortiment de variétés utilisé aux croisements par chaque station a été composé de différentes variétés améliorées, y compris la variété répartie par région et quelques populations de maïs, d'une valeur plus grande.

Le nombre de variétés de maïs utilisé aux croisements a été généralement assez réduit, notre assortiment de variétés améliorées n'étant pas suffisamment riche.

L'expérimentation des hybrides de la première génération a commencé en 1950 avec les hybrides produits en 1949. Au cours des années suivantes, on a ajouté des hybrides issus de séries plus récentes, à mesure de la création des combinaisons hybrides respectives.

L'essai des hybrides est effectué dans des cultures comparées d'orientation, à durée de trois ans. Après quoi, les meilleurs hybrides sont essayés dans des cultures comparées de concours.

Les expériences sont poursuivies à toutes les stations expérimentales agricoles de l'Institut et à la Station d'amélioration des plantes de Cluj.

Le cycle triennal de cultures comparées d'orientation des hybrides du maïs de la série 1949 a pris fin en 1952 aux stations Lovrin, Studina, Moara Domnească, Mărculești et Tg. Frumos.

Les hybrides qui se sont fait remarquer par leur productivité élevée ou par d'autres qualités, dans les cultures d'orientation, sont actuellement à l'essai dans les cultures comparatives de concours, aux mêmes stations.

Voici les résultats obtenus, dans les cultures comparatives d'orientation ainsi que dans les cultures de concours de 1953, aux hybrides de maïs de la série 1949, aux cinq stations expérimentales mentionnées ci-dessus.

## MATÉRIEL EXPÉRIMENTAL

Aux stations Lovrin, Studina, Moara Domnească et Mărculești le matériel expérimental comprenait les hybrides suivants, de la première génération, produits en 1949.

1. Bănățean de Găvăjdia (♀) × L. Phister (♂)
2. Dobrogean (♀) × L. Phister (♂)
3. Roumain de Studina (♀) × L. Phister (♂)
4. Orange de Tg. Frumos (♀) × L. Phister (♂)
5. Bănățean de Găvăjdia (♀) × I.C.A.R.-54 (♂)
6. Dobrogean (♀) × I.C.A.R. -54 (♂)
7. Roumain de Studina (♀) × I.C.A.R.-54 (♂)
8. Orange de Tg. Frumos (♀) × I.C.A.R.-54 (♂).

A la Station Tg. Frumos, le matériel expérimental a consisté en hybrides mi-précoces et précoces. Parmi ceux-ci, il faut mentionner, pour leur précocité en même temps que pour leur productivité, les hybrides: Jaune précoce (♀) × Orange de Tg. Frumos (♂) et Hîngănesc (♀) × Orange de Tg. Frumos (♂).

Voici une brève description des géniteurs et des hybrides respectifs, au point de vue botanique et agricole.

1. Dent de cheval L. Phister (*Zea mays indentata* Sturt., var. *flavorubra* Körn). Variété de provenance étrangère, acclimatée par la Station expérimentale agricole Cenad de la région d'Arad.

Variété tardive, à période de végétation (depuis la levée des plantes jusqu'à leur complète maturité) de 140 à 150 (136—158) jours.

Tige haute (1,75—2,00 m, en moyenne, jusqu'à la base du panicule), vigoureuse et abondamment fournie de feuilles. Peu de pousses. Généralement un seul épi, placé à la hauteur moyenne de 0,95—1,05 m.

Epi grand (en moyenne: 20—21 cm de longueur et 4,1—4,8 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-cylindrique ou sous-conique, à 16—20 (14—24) rangées de graines, le plus fréquemment à 16.

Graines oblongues, de forme prismatique, de couleur jaune. Râpe (rachis) rouge à différentes nuances.

Taux de graines de l'épi: 83—84,5.

Poids absolu des graines: 226—317 g. Poids par hectolitre: 73—75 kg.

Productivité élevée.

La variété est répartie aux régions de l'ouest de la Transylvanie.

2. Dent de cheval I.C.A.R.-54 (*Zea mays indentata* Sturt., var. *flavo-rubra* Körn). Obtenue par sélection individuelle alternée avec le choix dans la masse, à la Section d'amélioration des plantes de l'I.C.A.R.

Variété tardive, à période de végétation de 140—150 (135—155) jours.

Tige haute (en moyenne: 1,65—2,05 m), vigoureuse et abondamment feuillue. Très peu de pousses. Généralement, les plantes ne produisent qu'un seul épi, rarement deux. L'épi supérieur est placé sur la tige à la hauteur moyenne de 0,85—1,05 m.

Suffisamment grand (en moyenne: 19—20 cm de longueur et 4,4—4,8 cm d'épaisseur au milieu), l'épi est de forme légèrement conique ou sous-conique, à 14—18 (12—22) rangées de graines, le plus souvent à 16.

Les graines sont plutôt longues que larges, de forme prismatique, de couleur jaune-orange. La râpe est rouge foncé.

Taux de graines de l'épi: 81—83.

Poids absolu des graines: 243—310 g. Poids par hectolitre: 73,5—75,5 kg.

Capacité de production élevée.

La variété est répartie à la plaine du Danube, depuis l'Olt à Balta Dunării.

3. Dobrogean (*Zea mays indurata* Sturt., var. *vulgata* Körn). Obtenue à la Station expérimentale agricole Cenad, par sélection individuelle d'une population de maïs roumain courant, de la région de Craiova. La variété a été adaptée ensuite aux conditions naturelles de la Dobrogea, à la Station expérimentale agricole Valul lui Traian de la région de Constantza.

Variété assez tardive, à période de végétation de 135—150 (130—152) jours.

Tige haute (1,70—1,90 m), vigoureuse, feuillue. Pousses assez nombreuses. Les plantes produisent 1—2 épis, mais la plupart n'ont qu'un seul épi.

L'épi supérieur est placé sur la tige à la hauteur moyenne de 0,70—0,95 m.

L'épi est long et relativement mince (21—22 cm de longueur et 3,6—4,2 cm d'épaisseur au milieu), de forme légèrement conique, à 10—14 (8—16) rangées de graines, le plus souvent à 12. Les épis ont souvent les rangées en spirale ou irrégulières.

Les graines sont assez grandes, à pointe (partie extérieure de la graine) ronde, souvent renflée.

Les graines sont de couleur jaune. Râpe blanche.

Taux de graines de l'épi: 81—83.

Poids absolu des graines: 222—313 g. Poids par hectolitre: 75—78 kg.

La capacité de production de la variété est assez grande.

La variété est répartie à la Dobrogea.

4. Roumain de Studina (*Zea mays indurata* Sturt., var. *vulgata* Körn). Obtenue à la Station expérimentale agricole Studina, par sélection individuelle, d'une population locale de maïs roumain courant.

La variété est assez tardive, à période de végétation de 135—145 (130—148) jours. De 3—4 jours plus précoce que la variété Dobrogean.

La tige est haute (1,70—1,85 m), vigoureuse et feuillue. Nombreuses pousses. 1—2 épis, le plus souvent un seul. L'épi supérieur est placé sur la tige à la hauteur moyenne de 0,70—0,90 m.

L'épi est long et relativement mince (19—21 cm de longueur et 3,5—4,2 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-conique ou sous-cylindrique, à 10—14 (8—16) rangées de graines, le plus souvent à 12 rangées. Dans la plupart des cas, les rangées sont en ligne droite et plus serrées que chez le maïs Dobrogean.

Les graines sont assez grandes, à la pointe ronde, et souvent légèrement aplatie.

Les graines sont de couleur jaune, luisante. Râpe blanche.

Taux de graines de l'épi: 80—84.

Poids absolu des graines: 242—308 g. Poids par hectolitre: 76—80 kg.

Capacité de production de la variété: assez grande.

5. Bănăţean de Găvăjdia (*Zea mays indurata* Sturt., var. *vulgata* Körn). C'est une variété non améliorée de maïs du Banat, région de Timişoara-Lugoj.

Elle n'est plus utilisée aux croisements pour la production d'hybrides.

6. Orange de Tg. Frumos (*Zea mays indurata* Sturt., var. *aurantiaca* Kulesh. et Koshuch). Obtenue par sélection individuelle à la Station expérimentale agricole Tg. Frumos de la région de Jassy, du maïs orange d'Ezăreni.

Variété mi-précoce, à période de végétation de 125—135 jours.

Tige de hauteur moyenne (1,70—1,80 m), relativement mince mais résistante, assez feuillue. Très peu de pousses. Les plantes produisent 1—2 épis. L'épi supérieur est placé sur la tige à la hauteur de 0,70—0,90 m.

De grandeur moyenne (15—17 cm de longueur et 3,6—3,8 cm d'épaisseur au milieu), l'épi a une forme conique peu prononcée, à 14—18 (12—24) rangées de graines, le plus souvent à 16—18.

Les graines sont assez petites, de forme prismatique ou pyramidale à pointe ronde.

Les graines de couleur rouge-orange, luisante. Râpe blanche.

Taux de graines de l'épi: 79—83.

Poids absolu des graines: 155—200 g. Poids par hectolitre: 80—82 kg.

Capacité de production élevée.

La variété est répartie à la moitié nord de la Moldavie, à l'est du Siret.

7. Jaune Précoce (*Zea mays indurata* Sturt., var., *vulgata* Körn). Obtenue par sélection individuelle, par la Station d'amélioration des plantes de Cluj, du maïs Mauthner de 13 semaines.

Variété précoce, à période de végétation de 115—120 (110—125) jours.

Tige plutôt courte (1,35—1,50 m), mince, suffisamment feuillue. Nombreuses pousses. La majorité des plantes produisent 2 épis. L'épi supérieur placé sur la tige à hauteur de 0,40—0,55 m.

L'épi est assez grand (18—20 cm de longueur et 3,8 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-cylindrique ou sous-conique, à 10—14 rangées de graines, le plus souvent à 12.

Les graines sont assez grandes, d'une longueur presque égale à la largeur, à la pointe arrondie.

Les graines sont de couleur jaune clair, luisante. Râpe blanche.

Taux de graines de l'épi: 81—85.

Poids absolu des graines: 240—290 g. Poids par hectolitre: 76—78 kg.

La variété Jaune précoce se caractérise par une capacité de production élevée. Elle est répartie aux régions sous-montagneuses de Transylvanie.

8. Hîngănesc (*Zea mays indurata* Sturt., var. *vulgata* Körn).

C'est une population de maïs non-améliorée, cultivée dans la région sous-carpathique de la Moldavie. Actuellement en cours d'amélioration, à la Station expérimentale agricole Suceava.

Durée de la période de végétation: 110—120 (105—125) jours.

Tige assez courte (1,45—1,55 m), mince, débile, peu résistante à l'orage. Nombreuses pousses. 1—2 épis, dans la plupart des cas un seul épi. L'épi supérieur est placé sur la tige à une hauteur de 0,40—0,55 m.

L'épi est court et assez gros (13—14 cm de longueur et 3,5 cm d'épaisseur au milieu), de forme conique plus ou moins prononcée. Certains épis n'ont pas cette forme, ayant surtout la pointe large et étant aplatis sur toute la longueur.

Le nombre des rangées des graines de l'épi varie de 10 à 22, le plus souvent de 14 à 16. Les rangées sont souvent irrégulières.

Les graines sont assez grandes, rondes, de couleur jaune. Râpe blanche.

Taux de graines de l'épi: 80—83.

Poids absolu des graines: 195—270 g. Poids par hectolitre: 75—78 kg.

La capacité de production du maïs Hîngănesc est plus petite que celle des espèces décrites ci-dessus.

Le maïs Hîngănesc est réparti à la région sous-carpathique de la Moldavie.

9. L'hybride Dobrogean × L. Phister ($F_1$). Obtenu en 1949 à la Station expérimentale agricole Cenad de la région d'Arad.

La durée de la période de végétation est d'un à trois jours plus courte que celle de la variété L. Phister.

Tige haute (2,00—2,10 m, jusqu'à la base du panicule), très vigoureuse et bien feuillue. La capacité de produire des pousses est moyenne par rapport à celle des géniteurs. La plupart des plantes ne produisent qu'un seul épi sur la tige, à la hauteur de 0,85—1,15 m.

L'épi est grand (en moyenne: 20—23 cm de longueur et 3,9—4,1 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-conique ou sous-cylindrique, à 14—16 (10—20) rangées de graines, le plus souvent à 14.

La plupart des épis ont des graines du type intermédiaire par la forme et la consistance: pointe ronde, tache opaque, plus ou moins grande, sous le péricarpe; aspect farineux; quelquefois, mais plus rarement, la pointe présente une petite échancrure; les parties latérales de la graine ont une consistance cornée et l'aspect vitreux. Les graines des autres épis sont semblables, par la forme et la consistance, à celles de l'un ou de l'autre des géniteurs.

Les graines sont grandes et de couleur jaune. Dans la plupart des cas, la râpe est rouge, à différentes nuances.

Taux de graines de l'épi: 82—84.

Poids absolu des graines: 241—308 g. Poids par hectolitre: 75—76,5 kg.

10. L'hybride Dobrogean × I.C.A.R.-54 ($F_1$). Obtenu en 1949 à la Station expérimentale agricole Moara Domnească, région de Bucarest.

La durée de la période de végétation est de 2—4 jours plus courte que celle de la variété I.C.A.R.-54.

La tige est haute (1,80—2,10 m jusqu'à la base du panicule), très vigoureuse et abondamment feuillue. Capacité de produire des pousses, intermédiaire par rapport à celle des parents. Les plantes ne produisent généralement qu'un seul épi et rarement deux. L'épi est placé sur la tige à la hauteur moyenne de 0,80—1,10 m.

L'épi est assez grand (moyenne: 19—20,5 cm de longueur et 4,0—4,5 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-conique ou sous-cylindrique, à 12—16 (10—20) rangées de graines, le plus souvent à 14.

Les graines sont grandes, de type intermédiaire, très ressemblantes à celles de l'hybride Dobrogean × L. Phister.

Les graines sont de couleur jaune. Dans la plupart des cas, la râpe est rouge.
Taux de graines de l'épi: 81—84.
Poids absolu des graines: 255—315 g. Poids par hectolitre: 75—76,5 kg.

11. L'hybride Roumain de Studina × L. Phister. Obtenu en 1949 à la Station Cenad.

La durée de la période de végétation est, en moyenne, de 4—5 jours plus courte que celle de la variété L. Phister.

Fig. 1. — Hybride, première génération, Dobrogean (♀) × I.C.A.R.-54 (♂) (au milieu), entre les géniteurs re pectifs: Dobrogean (à gauche) et Dent de cheval I.C.A.R.-54 (à droite).

Fig. 2.— Hybride, première génération, Roumain de Studina (♀) × L. Phister (♂) (au milieu), entre les géniteurs respectifs: Roumain de Studina (à gauche) et Dent de cheval L. Phister (à droite).

La tige est haute (1,90—2,05 m jusqu'au panicule), très vigoureuse et bien feuillue. Capacité de produire des pousses, intermédiaire par rapport à celle des parents. La plupart des plantes ne produisent qu'un seul epi, placé sur la tige à la hauteur de 0,80—1,05 m.

L'épi est grand (moyenne: 21 cm de longueur et 4,1 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-conique, à 12—16 (10—20) rangées de graines, le plus souvent à 14.

Les graines sont semblables à celles des hybrides précédents, le taux des graines à consistance plus cornée et à l'aspect vitreux étant cependant plus élevé.

Dans la plupart des cas, la râpe est rouge, à différentes nuances.
Taux de graines de l'épi: 81—84.
Poids absolu des graines: 246—309 g. Poids par hectolitre: 77—78 kg.

12. L'hybride Roumain de Studina × I.C.A.R.-54. Obtenu en 1949, à la Station Moara Domnească.

La durée de la période de végétation est de 3—4 jours plus courte que celle de la variété I.C.A.R.-54.

La tige est haute (1,85—2,05 m jusqu'au panicule), très vigoureuse et bien feuillue. Capacité de produire des pousses, intermédiaire par rapport à celle des parents. Les plantes ne produisent d'habitude qu'un seul épi et rarement deux. L'épi est placé sur la tige à la hauteur moyenne de 0,75—1,00 m.

L'épi est grand (moyenne: 20 cm de longueur et 4,0 cm d'épaisseur au milieu), à 12—16 (10—20) rangées de graines, le plus souvent à 14.

Les graines sont semblables à celles de l'hybride Roumain de Studina × L. Phister. Râpe rouge.

Taux de graines de l'épi: 81—83.

Poids absolu des graines: 263—324 g. Poids par hectolitre: 76—78 kg.

13. L'hybride Orange de Tg. Frumos × L. Phister. Obtenu en 1949 à la Station Cenad.

La durée de la période de végétation est de 12—14 jours plus courte que celle de la variété L. Phister.

La tige, assez haute (1,65—2,00 m jusqu'au panicule), est résistante et suffisamment garnie de feuilles. Peu de pousses. Généralement un seul épi, rarement deux. L'épi est placé sur la tige à la hauteur de 0,75—1,00 m.

L'épi est de grandeur moyenne (environ 18 cm de longueur et 4,0 cm d'épaisseur au milieu), de forme sous-cylindrique ou sous-conique, à 14—18 (12—24) rangées de graines, le plus souvent à 16.

La majorité des épis ont des graines de type intermédiaire à pointe arrondie et à petite tache opaque sous le péricarpe; quelquefois, mais plus rarement, la pointe présente une petite échancrure. L'aspect des graines est, généralement, plutôt vitreux.

Les graines des autres épis ressemblent par la forme et la consistance soit à celles d'un géniteur, soit à celles de l'autre.

Les graines sont de couleur orange. Dans la plupart des cas la râpe est rouge, à différentes nuances.

Taux de graines de l'épi: 82—83.

Poids absolu des graines: 181—237 g. Poids par hectolitre: 77,5—79,5 kg.

La qualité des graines est très bonne. De bel aspect en masse.

14. L'hybride Orange de Tg. Frumos × I.C.A.R.-54. Obtenu en 1949, à la Station Moara Domnească.

La durée de la période de végétation est de 10—12 jours plus courte que celle de la variété I.C.A.R.-54.

Assez haute (1,65—2,00 m jusqu'au panicule), la tige est résistante et bien feuillue. Peu de pousses. Généralement un seul épi, rarement deux. L'épi est placé sur la tige à la hauteur de 0,75—0,95 m.

De dimensions moyennes (17—18 cm de longueur et 4,0 cm d'épaisseur au milieu), l'épi est de forme sous-conique ou légèrement conique, à 14—18 (12—22) rangées de graines, le plus souvent à 16.

Par la forme, la consistance et la couleur, les graines de l'hybride ressemblent à celles de l'hybride Orange de Tg. Frumos × L. Phister. Le taux des graines à consistance plus cornée et à l'aspect vitreux est cependant plus grand que chez l'hybride Orange de Tg. Frumos × L. Phister.

Les hybrides Bănăţean de Găvăjdia × L. Phister et Bănăţean de Găvăjdia × I.C.A.R.-54, étant écartés des expériences, présentent peu d'intérêt.

15. L'hybride JAUNE PRÉCOCE × ORANGE DE TG. FRUMOS. Obtenu en 1949 à la Station expérimentale agricole Tg. Frumos, région de Jassy.

La durée de la période de végétation est d'environ 6 jours plus courte que celle du maïs Orange de Tg. Frumos.

De hauteur moyenne (1,60—1,80 m jusqu'au panicule), la tige est suffisamment feuillue. La capacité de produire des pousses est intermédiaire par rapport à celle des parents. La majorité des plantes produisent un seul épi. L'épi est placé sur la tige à la hauteur moyenne de 0,60—0,85 m.

L'épi est assez grand (19—20 cm de longueur et 3,6—3,8 cm d'épaisseur au milieu), à 12—16 (10—20) rangées de graines, le plus souvent à 14.

La couleur des graines est orange. Râpe blanche.

Poids absolu des graines: 196—227 g. Poids par hectolitre: 77—81 kg.

16. L'hybride HÎNGĂNESC × ORANGE DE TG. FRUMOS. Obtenu en 1949, à la Station Tg. Frumos.

La durée de la période de végétation est de 6—7 jours plus courte que celle de la variété Orange de Tg. Frumos.

La taille des plantes, la hauteur du point d'insertion de l'épi, le nombre des feuilles, la capacité de produire des pousses, les dimensions et la forme des épis, sont intermédiaires par rapport aux caractères respectifs des parents.

Le nombre des rangées de graines de l'épi est de 14—18 (10—22), le plus souvent de 14—16.

Les graines sont de couleur jaune-orange. Râpe blanche.

Poids absolu des graines: 156—198 g. Poids par hectolitre: 79—81 kg.

## MÉTHODE DE TRAVAIL

Les cultures comparatives ont été généralement effectuées suivant le même plan, dans toutes les stations.

Disposition des parcelles: linéaire. Nombre des répétitions: 6; quelquefois, mais plus rarement, 5 ou 4. La superficie emblavée de chaque parcelle a varié aux différentes stations, suivant les espaces de nutrition affectés aux plantes en rapport avec la taille des hybrides expérimentés, allant de 66,24—103,68 $m^2$ dans les cultures comparatives d'orientation, et de 373,68 — 509,76 $m^2$ dans les cultures de concours. La superficie récoltée de la parcelle a représenté environ 60 % de la superficie emblavée dans les cultures d'orientation et de 65 % dans celles de concours.

La station de Tg. Frumos a utilisé comme variété standard, dans les cultures comparatives d'orientation, la variété Orange de Tg. Frumos. Les autres stations ont utilisé la variété Roumain de Studina. L'emploi de la variété Roumain de Studina, à titre de témoin, dans les cultures comparatives aux stations Lovrin, Moara Domnească et Mărculești, s'explique par le fait que les expériences comparatives avec les hybrides avaient commencé avant que les différentes variétés fussent réparties par régions.

Le choix de cette variété pour terme commun de comparaison pour les hybrides des cultures comparatives a été fait conformément aux règles de la méthodologie expérimentale. A partir de la seconde année d'expérimentation, on a introduit dans les expériences, à côté du maïs Roumain de Studina, la variété répartie à la région, celle-ci pouvant servir de terme de comparaison pour les années 1951—1952.

Dans les cultures comparatives de concours, chaque station a utilisé comme témoin la variété de maïs répartie à la région.

Les champs destinés aux cultures comparatives ont été travaillés suivant l'agrotechnique exigée par chaque plante: déchaumage après récolte de la plante précédente, labours profonds d'automne, préparation du terrain à la herse et au cultivateur, au printemps, avant les semailles, et différents autres soins effectués à temps et suivant nécessité.

En vue des cultures comparatives de concours de la station de Lovrin, on a répandu dès l'automne sur le terrain respectif, 20 tonnes de fumier par hectare, et au printemps, lors du deuxième binage, la culture a été traitée aux engrais minéraux dans les doses suivantes, calculées par hectare: 150 kg superphosphate et 100 kg azotate d'ammonium. Les engrais ont été incorporés à la terre au moyen de la bineuse mécanique.

La production et les erreurs ont été calculées suivant les formules usuelles, soit: la moyenne arithmétique de la production par parcelle ($M$), l'erreur moyenne de la moyenne en chiffres absolus et relatifs ($m$ et $m$ %), la production par hectare et l'erreur respective, la différence de production par rapport à la production témoin ($D$), l'erreur de la différence ($mD$) et l'indice de sûreté $\left(\frac{D}{mD}\right.$ ou $\left. S\right)$. La moyenne de la production par parcelle ($M$) a été calculée pour toutes les répétitions au même nombre de plantes récoltables. La moyenne de la production durant les années d'expérimentation a été déterminée par la totalisation des productions annuelles et la division de la somme par le nombre des années, et l'erreur moyenne de la moyenne suivant la formule:

$$m: \pm \frac{\sqrt{m_1^2 + m_2^2 + \cdots m_x^2}}{x} \; x \mid \bar{x}, \text{ où } m_1, m_2, m_x$$

les erreurs moyennes annuelles, et $x$ = le nombre des années d'expérimentation.

## LES CONDITIONS DE SOL ET DE CLIMAT DANS LESQUELLES ONT ÉTÉ EFFECTUÉES LES EXPÉRIENCES

*A la Station Lovrin.* Le sol est un tchernoziom chocolat, glaiso-argileux ou argilo-glaiseux, à teneur normale d'humus. La fertilité naturelle du sol est remarquable. L'eau phréatique s'y trouve à peu de profondeur.

Au cours des quatre ans d'expérimentation, les conditions de climat ont été favorables à la végétation du maïs en 1951 et 1953 et défavorables en 1950 et 1952.

L'année 1950 a été déficitaire au point de vue des quantités d'eau tombée, qui n'ont représenté, dans la période de végétation intense du maïs (mai—août), que 36 % de la quantité normale exigée par cette période; au moment de la floraison, de la fécondation et de la formation de la graine, la température a été très élevée.

En 1951, la végétation a été favorisée par des pluies suffisantes et des températures normales, jusqu'à la fin du mois de juillet. La sécheresse et les fortes chaleurs d'août et de septembre ont cependant forcé le mûrissement.

L'année 1952 a été marquée par une grande sécheresse et par de fortes chaleurs. La végétation en a beaucoup souffert.

En 1953, les conditions atmosphériques ont été assez favorables à la levée et au développement des plantes, grâce surtout aux pluies tombées à temps. Les températures ont été modérées. Grâce à l'humidité suffisante, les engrais ont été bien assimilés par les plantes, et les processus de floraison, fécondation et formation des graines se sont déployés dans de bonnes conditions. Le temps sec et chaud de l'automne a forcé, quelque peu, le mûrissement.

La production obtenue au cours des quatre ans d'expérimentation a varié comme suit: moyenne, en 1950; grande, en 1951; sous-moyenne en 1952 et exceptionnelle en 1953.

*A la Station Studina.* Le sol est un tchernoziom dégradé glaiso-argileux, suffisamment pauvre ou à teneur normale d'humus, suivant l'endroit de formation. C'est un sol généralement assez fertile.

Les conditions atmosphériques, au cours des trois premières années d'expérimentation, ont été, en général, semblables à celles de Lovrin: l'année 1950 a été marquée par la sécheresse, la quantité des précipitations depuis le mois de mai au mois d'août inclusivement ne représentant que 35 % de la quantité normale pour cette période, et les températures dépassant les moyennes normales respectives. L'année 1951 a été marquée par des précipitations atmosphériques suffisantes, quoique réparties de façon inégale, et l'année 1952 a été marquée par un temps très sec et chaud. La production enregistrée en 1952 a été très petite chez toutes les variétés.

L'année 1953 a été déficitaire sous le rapport des précipitations, qui n'ont représenté, du mois de mai au mois d'août, que 72,4% de la quantité normale; seul le mois de juin a été caractérisé comme un mois pluvieux. Les températures moyennes ont été légèrement inférieures aux moyennes normales respectives, aux mois de mai, de juin et de juillet. La sécheresse et les fortes chaleurs du mois d'août et de septembre ont hâté le mûrissement du maïs. La production obtenue a été néanmoins assez grande, grâce aux importantes réserves d'eau accumulées par le sol au cours de la période prévégétative.

*A la Station Moara Domnească.* Sol du type brun-roux, de forêt, argilo-glaiseux, relativement pauvre en humus. Fertilité du sol, moyenne.

Au point de vue des conditions du climat, toutes les années au cours desquelles on a procédé aux expériences ont été plus ou moins défavorables à la culture du maïs. En 1950, la quantité d'eau tombée dans la période de végétation intense du maïs n'a représenté que 57 % de la quantité normale, le mois de mai et le mois de juillet ayant été peu excédentaires, et le mois de juin et d'août, très secs. Les températures ont dépassé les moyennes normales respectives. L'année 1951 a eu un caractère de sécheresse plus prononcé et les années 1952 et 1953 ont été marquées par une grande sécheresse et de fortes températures, notamment pendant la seconde moitié de l'été. La production obtenue au cours de ces quatre ans reflète les conditions de climat et leur influence sur la végétation du maïs.

*A la Station Mărculești.* Le sol est un tchernoziom marron, glaiseux jusqu'à être glaiso-argileux, fertile, à teneur normale en humus. C'est un sol spécifique aux régions mi-arides.

Par suite de la sécheresse persistante et des températures élevées, les conditions de climat ont été très défavorables à la végétation du maïs au cours des premières trois années d'expérimentation, particulièrement au cours de l'année 1952. L'effet de ces conditions s'est traduit par des productions médiocres du point de vue de la qualité et de la quantité. L'insuffisance des précipitations at-

mosphériques pendant la période la plus critique de végétation du maïs (épiage-floraison-fécondation) a eu une influence décisive sur la fécondation. Le taux des plantes stériles a été très élevé au cours de ces années.

En 1953, les conditions de température et d'humidité ont été favorables à la croissance et au développement des plantes. Les pluies tombées à temps ont assuré une floraison normale et une bonne fécondation des plantes. La graine s'est formée aussi dans de bonnes conditions. La production obtenue a été normale.

*A la Station Tg. Frumos.* Sol: tchernoziom dans la phase incipiente de dégradation, argilo-glaiseux, relativement pauvre en humus mais encore assez fertile.

Aux cours des premiers deux ans d'expérimentation, les conditions climatiques ont été assez favorables à la végétation du maïs, ayant été marquées par des températures relativement modérées, et par des précipitations suffisantes, quoique assez mal réparties. La production obtenue a été élevée chez toutes les variantes des cultures comparatives.

En 1952, le temps a été anormal: humide et froid au début de la végétation (mai), très sec pendant les mois de l'été. Le gel survenu le 22 mai a rendu nécessaire le récnsemencement des cultures comparatives. Le maïs n'est pas arrivé à une maturité complète et la production obtenue a été assez réduite.

L'année 1953 a été, en général, une année de sécheresse, à températures fort élevées jusqu'au moment de la fécondation des plantes et modérées vers la fin de la période de végétation. Le maïs a cependant supporté assez bien la sécheresse dans la première période de végétation, grâce à la grande quantité d'eau accumulée par le sol au cours de l'hiver. La formation et le développement de la graine ont été favorisés par les pluies tombées au début de la troisième décade du mois de juillet et dans la première décade du mois d'août. Le mûrissement s'est effectué par grande sécheresse.

## PRODUCTION DES HYBRIDES

Les données concernant la production sont présentées dans les tableaux 1—10. Ces données ont trait à la production de graines. Aux tableaux ne figurent que les hybrides qui se sont fait remarquer par des accroissements de production plus sensibles et fréquents. Le commentaire de ces résultats ne concerne que ces hybrides.

Des données présentées dans les tableaux en question, il résulte:

1. *A la Station Lovrin*, tous les hybrides des cultures comparatives d'orientation ont dépassé par leur production la variété standard Roumain de Studina, par des excédents moyens allant de 17,3 à 31,4 % (tableau 1). L'excédent le plus important, de 31,4 %, a été donné par l'hybride Dobrogean × L. Phister, suivi par l'hybride Roumain de Studina × L. Phister (21,4 %) et l'hybride Dobrogean × I.C.A.R.-54 (21,3%). L'hybride Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 a donné un excédent de 17,3 %.

Au cours des trois années d'expérimentation dans les cultures comparatives d'orientation, aucun des quatre hybrides n'a été inférieur par la production à la variété standard. Seule la variété répartie L. Phister a donné en 1952 une production de 3,1 % plus petite que celle de la variété standard.

Par rapport à la variété de maïs répartie à la région, introduite dans les expériences en 1951, les hybrides se sont comportés de façons différentes, à

savoir: à l'exception de l'hybride Dobrogean × L. Phister, tous les hybrides ont donné en 1951 une production inférieure à celle de la variété répartie, et en 1952 tous les hybrides ont dépassé par la production la variété répartie, avec des excédents allant de 14,2 % (Dobrogean × L. Phister) à 28,4 % (Dobrogean × I.C.A.R.-54). Les moyennes des deux années n'indiquent des excédents de production que chez les hybrides Dobrogean × L. Phister (4,8 %) et Dobrogean × I.C.A.R.-54 (3,2 %). Les excédents ne sont pas assurés.

Dans la culture comparative de concours, de 1953, effectuée dans un agrofonds supérieur, on a obtenu des productions exceptionnelles chez toutes les variantes. La production la plus élevée — 8 534 kg de graines par hectare — a été donnée par l'hybride Roumain de Studina × L. Phister, qui a dépassé de 1 723 kg par hectare, soit 25,3 % (tableau 2), celle de la variété répartie L. Phister. L'excédent de production est assuré. L'hybride Dobrogean × L. Phister a donné un moindre excédent et non assuré (308 kg par hectare, soit 5,5 %).

Des résultats obtenus dans les cultures comparatives à Lovrin avec des hybrides, de 1950 à 1953, on peut tirer la conclusion, provisoire pour l'instant, que l'hybride le plus indiqué pour la région respective est le Roumain de Studina × L. Phister.

Les mêmes résultats permettent aussi une seconde conclusion, ayant trait à l'importance particulière de l'agrofonds pour la culture du maïs en général, et pour celle des hybrides tout spécialement. Les données de la production prouvent que la productivité des hybrides peut et doit être mise en valeur au maximum, par la culture des hybrides dans un agrofonds supérieur, créé par une agrotechnique adéquate et par traitement rationnel du sol aux engrais.

2. *A la Station Studina* la production de tous les hybrides de culture comparative d'orientation a dépassé celle de la variété standard Roumain de Studina — variété répartie à la région — par des excédents moyens allant de 10,3 à 23,7 % (tableau 3). L'excédent le plus important, de 23,7 % (414 kg de graines par hectare), a été donné par l'hybride Roumain de Studina × L. Phister, suivi par les hybrides Orange de Tg. Frumos × L. Phister (13,7 %) et Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 (12,7 %).

Au cours des trois années d'expérimentation, la production de tous les hybrides figurant au tableau 3 a dépassé celle de la variété standard Roumain de Studina, à l'exception de celle des hybrides Roumain de Studina × L. Phister et Orange de Tg. Frumos × L. Phister, la production de ceux-ci ayant été en 1950 légèrement inférieure à celle de la variété standard.

Dans la culture comparative de concours de 1953, les deux hybrides suivants ont été mis à l'épreuve: Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 et Roumain de Studina × L. Phister. La production des deux hybrides a dépassé celle de la variété répartie Roumain de Studina par des excédents importants et assurés (23,2 %, respectivement 21,0 %) (tableau 4).

Les résultats obtenus dans les cultures comparatives d'hybrides, effectuées à la Station Studina de 1950 à 1953, permettent de conclure que les hybrides les plus indiqués pour la région sont le Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 et le Roumain de Studina × L. Phister. Cette conclusion est étayée aussi par le fait que la semence hybride issue de ces deux combinaisons peut être produite dans la région plus facilement que la semence des autres hybrides essayés à la Station Studina.

3. *A la Station Moara Domnească*, la production de tous les hybrides mis à l'épreuve dans les cultures comparatives d'orientation a dépassé celle de la variété standard Roumain de Studina par des excédents moyens allant de 16,6 à 22,4 % (tableau 5). Les plus forts excédents, chacun supérieur à 22,4 %, ont été donnés par les hybrides Roumain de Studina × L. Phister et Roumain de Studina × I.C.A.R.-54, suivis par l'Orange de Tg. Frumos × L. Phister (22,3 %) et l'Orange de Tg. Frumos × I.C.A.R.-54 (18 %).

Au cours des trois années d'expérimentation dans les cultures comparatives d'orientation, la production d'aucun des hybrides n'a été inférieure à celle de la variété standard. Seule la variété de maïs répartie à la région (I.C.A.R.-54) a donné en 1952 une production de 7,1 % inférieure à celle du témoin.

Par rapport à la variété de maïs répartie, introduite dans les expériences en 1951, tous les hybrides se sont avérés supérieurs, par des excédents moyens de production allant de 12,6 à 23,4 %.

Les excédents les plus importants ont été donnés par les hybrides Roumain de Studina × L. Phister (23,4%) et Orange de Tg. Frumos × L. Phister (23,3 %), suivis de près par le Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 (21, 4%) et l'Orange de Tg. Frumos × I.C.A.R.-54 (20,1 %). Les hybrides Dobrogean × L. Phister et Dobrogean × I.C.A.R.-54 ont donné des excédents de 14,4 %, respectivement 12,6 %.

Les résultats de la culture comparative de concours de 1953, confirment entièrement les résultats obtenus dans la culture d'orientation.

La culture de concours a été effectuée avec les hybrides suivants: Roumain de Studina × L. Phister, Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 et Dobrogean × I.C.A.R.-54.

Les données du tableau 6 prouvent que la plus grande production a été fournie par les hybrides Roumain de Studina × L. Phister et Roumain de Studina × I.C.A.R.-54. La production de ces deux hybrides a dépassé celle de la variété répartie, I.C.A.R.-54, par des excédents de 18,6%, respectivement 18, 4%. Les excédents sont assurés.

L'hybride Dobrogean × I.C.A.R.-54 a donné un excédent assuré de 15,3 %.

Les résultats des cultures comparatives d'hybrides effectuées à la Station Moara Domnească de 1950 à 1953 permettent de conclure que les hybrides les plus indiqués pour la région sont le Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 et le Roumain de Studina × L. Phister. Le premier de ces deux hybrides est préférable, car la semence hybride nécessaire aux emblavements peut être produite dans la région plus facilement que celle de l'autre combinaison.

Deux autres hybrides se sont fait remarquer par leur productivité élevée jointe à une grande précocité: l'Orange de Tg. Frumos × L. Phister et l'Orange de Tg. Frumos × I.C.A.R.-54.

Nous estimons la culture de ces hybrides tout indiquée pour la région allant du pied des collines à la zone de culture du maïs Dent de cheval I.C.A.R.-54.

Ayant une période de végétation plus courte que celle de la variété I.C.A.R.-54, ces deux hybrides peuvent être également cultivés, avec de bons résultats, dans la zone de culture de la variété I.C.A.R.-54, à savoir dans les exploitations de cette zone, où les céréales d'automne sont cultivées après le maïs.

Le dernier de ces deux hybrides est préférable pour les raisons indiquées ci-dessus.

4. *A la Station Mărculești*, la production obtenue dans les cultures comparatives d'orientation, tant chez les hybrides que chez les variétés témoin, ont été faibles et à erreurs assez grandes, à cause des conditions très défavorables à la végétation du maïs.

Parmi les hybrides expérimentés, le Dobrogean × I.C.A.R.-54 et le Dobrogean × L. Phister se sont fait remarquer par des excédents de production, pas trop grands et non assurés. Les deux hybrides ont donné tous les ans des excédents de production par rapport à la production de la variété standard Roumain de Studina. Les excédents moyens de production ont été de 13,2%, respectivement 9,6 % (tableau 7).

Par rapport à la variété répartie, I.C.A.R.-54, l'hybride Dobrogean × I.C.A.R.-54 a donné un excédent moyen de production de 9,5 % et le Dobrogean × L. Phister de 3,9 %.

Dans la culture comparative de concours de 1953, la production des deux hybrides a dépasé par des excédents presque égaux la variété répartie, I.C.A.R.-54, à savoir : l'hybride Dobrogean × L. Phister de 13,2 % et le Dobrogean × I.C.A.R.-54 de 12,5%. Les excédents ne sont pas entièrement assurés (tableau 8).

Les résultats des cultures comparatives d'hybrides effectuées à la Station Mărculești permettent de conclure, pour le moment de façon provisoire, que l'hybride le plus indiqué pour la région est le Dobrogean × I.C.A.R.-54.

5. Les résultats obtenus *à la Station Tg. Frumos* quant à la production des hybrides sont très concluants. Parmi tous les hybrides essayés dans les cultures comparatives d'orientation, l'hybride Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos occupe la première place, sa production dépassant celle de la variété répartie, Orange de Tg. Frumos, par un excédent moyen de 12,6 % (347 kg de graines par hectare). L'excédent est assuré. Il est à remarquer chez cet hybride la constance des excédents au cours des années d'expérimentation (tableau 9).

Suit, dans l'ordre de la productivité, l'hybride Hîngănesc × Orange de Tg. Frumos, avec un excédent moyen de 5,4 % (150 kg de graines par hectare).

Les résultats de la culture comparative de concours de 1953 confirment la supériorité de l'hybride Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos par rapport à la variété répartie Orange de Tg. Frumos, en ce qui concerne la capacité de production. Dans la culture de concours, la production de l'hybride a dépassé de 13,7 % (408 kg de graines par hectare) la variété répartie. L'excédent est assuré (tableau 10).

Les résultats des expériences entreprises à la Station Tg. Frumos avec des hybrides permettent de conclure que l'hybride le plus indiqué pour la région est le Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos.

## CONCLUSIONS

1) Par l'emploi des semences hybrides dans les cultures, la production de maïs peut être sensiblement accrue, à bref délai.

La technique de l'obtention des semences hybrides est simple et n'exige pas un personnel spécialisé.

2) La production des meilleurs hybrides obtenus par croisement de variétés peut dépasser de 10 à 20 % et même davantage les variétés réparties.

La création d'hybrides supérieurs exige des travaux préliminaires qui ne peuvent être effectués que par les stations d'amélioration des plantes.

3) Les hybrides supérieurs ne peuvent mettre au maximum en valeur leurs qualités productives que dans un agrofonds supérieur et par application d'une agrotechnique supérieure.

Les hybrides supérieurs constituent les formes de maïs les plus indiquées pour la culture dans le cadre du complexe agronomique Dokoutchaev-Kostytchew-Viliams.

4) L'Institut de recherches agronomiques de la R.P.R. a créé toute une série d'hybrides de perspective dont la production dépasse de 12—23 % celle de certaines variétés réparties par régions.

Ces hybrides sont les suivants: Roumain de Studina × L. Phister, Orange de Tg. Frumos × L. Phister, Roumain de Studina × I.C.A.R.-54, Orange de Tg. Frumos × I.C.A.R.-54, Dobrogean × I.C.A.R.-54 et Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos.

Parmi les hybrides mentionnés, voici ceux qui peuvent être employés dans la production, à partir de 1954, dans les régions indiquées pour chacun d'eux:

— Roumain de Studina × L. Phister, dans la zone de culture du maïs L. Phister et dans la moitié sud de l'Olténie.

— Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 dans la moitié sud de l'Olténie et dans la moitié ouest de la zone indiquée pour la culture du maïs I.C.A.R.-54, depuis l'Olt à la limite ouest du Bărăgan.

— Orange de Tg. Frumos × I.C.A.R.-54 dans la région comprise entre le pied des collines de Valachie et la zone de culture du maïs I.C.A.R.-54. Cet hybride peut être utilisé aussi dans la zone du maïs I.C.AR.-54, à savoir entre l'Olt et la limite ouest du Bărăgan, sa culture étant indiquée surtout dans les exploitations de cette zone, dans les assolements desquelles les céréales d'automne suivent au maïs.

— Dobrogean × I.C.A.R.-54 dans la plaine du Bărăgan.

— Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos dans la moitié nord de la zone indiquée pour le maïs Orange de Tg. Frumos, la culture de cet hybride pouvant être poussée jusqu'au Siret.

5) Les résultats obtenus par l'Institut de recherches agronomiques dans le problème de la création d'hybrides supérieurs ouvrent de larges perspectives à l'accroissement de la production de maïs de notre pays par l'emploi des semences hybrides dans les cultures.

Les calculs montrent que l'accroissement annuel de la production dû à ces semences peut atteindre plusieurs dizaines de milliers de wagons de maïs.

6) Pour obtenir des hybrides de maïs supérieurs à ceux créés jusqu'à présent par l'Institut de recherches agronomiques, il importe d'intensifier les travaux d'amélioration du maïs dans le pays, afin de créer de nouvelles variétés de maïs à qualités supérieures, qui pourront enrichir l'actuel assortiment de variétés améliorées.

*Communiqué le 1er décembre 1953*

*Tableau 1*

**Production des hybrides essayés en cultures comparatives d'orientation à la Station Lovrin de 1950 à 1952**

| No d'ordre | Dénomination de l'hybride | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne de 1950—1952 | | | | | Production % de la production de l'espèce répartie à la région | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Production absolue kg/ha±m | Production relative % | Production absolue kg/ha±m | Production relative % | Production absolue kg/ha±m | Production relative % | Production absolue kg/ha±m | m% | D | S | Production relative % | 1951 | 1952 | Moyenne de 1951—1952 |
| 1 | Roumain de Studina | 2527±135 | 100,0 | 3820± 71 | 100,0 | 2298±163 | 100,0 | 2882±127 | 4,4 | — | — | 100,0 | 72,6 | 103,2 | 81,7 |
| 2 | Dobrogean × L. Phister | 3505±195 | 138,7 | 5310± 58 | 139,0 | 2542±206 | 110,6 | 3786±168 | 4,4 | +904 | 4,28 | 131,4 | 100,9 | 114,2 | 104,8 |
| 3 | Dobrogean × I.C.A.R.-54 | 2756± 41 | 109,0 | 4871± 74 | 127,5 | 2858±214 | 124,4 | 3495±133 | 3,8 | +613 | 3,19 | 121,3 | 92,5 | 128,4 | 103,2 |
| 4 | Roum. Studina × L. Phister | 3208±166 | 126,9 | 4686±142 | 122,7 | 2601±205 | 113,2 | 3498±173 | 4,9 | +616 | 2,86 | 121,4 | 89,0 | 116,8 | 97,3 |
| 5 | Roum. Studina × I.C.A.R.-54 | 3082± 70 | 122,0 | 4454± 79 | 116,6 | 2609±143 | 113,5 | 3382±102 | 3,0 | +500 | 3,07 | 117,3 | 84,6 | 117,2 | 94,3 |
| 6 | L. Phister (espèce répartie à la région) | — | — | 5264±118 | 137,8 | 2226±135 | 96,9 | — | — | — | — | — | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Tableau 2*

**Production de graines des hybrides essayés en culture comparative de concours à la Station Lovrin en 1953**

| No d'ordre | Dénomination des hybrides | Production absolue kg/ha±m | m% | D±mD | S | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dent de cheval L. Phister | 6811±257 | 3,77 | — | — | 100,0 |
| 2 | Roum. Studina × L. Phister | 8534±350 | 4,10 | +1723±434 | 4,0 | 125,3 |
| 3 | Dobrogean × L. Phister | 7191±170 | 2,36 | + 380±308 | 1,2 | 105,5 |

*Tableau 3*

**Production des hybrides essayés en cultures comparatives d'orientation à la Station Studina de 1950 à 1952**

| No d'ordre | Dénomination des hybrides | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne de 1950–1952 | | | | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Production absolue kg/ha ±m | Production relative % | Production absolue kg/ha ±m | Production relative % | Production absolue kg/ha ±m | Production relative % | Production absolue kg/ha ±m | m% | D | S | |
| 1 | Roumain de Studina | 1765±104 | 100,0 | 2802± 51 | 100,0 | 677±29 | 100,0 | 1748±69 | 3,9 | — | — | 100,0 |
| 2 | Roum. Studina × L. Phister | 1752± 45 | 99,3 | 4004± 96 | 142,9 | 729±61 | 107,7 | 2162±71 | 3,3 | +414 | 4,18 | 123,7 |
| 3 | Roum. Studina × I.C.A.R.-54 | 2024± 66 | 114,7 | 3158±105 | 112,7 | 729±41 | 107,7 | 1970±76 | 3,9 | +222 | 2,15 | 112,7 |
| 4 | Orange Tg. Frumos × L. Phister | 1733± 62 | 98,2 | 3508± 77 | 125,2 | 722±32 | 106,6 | 1988±59 | 3,0 | +240 | 2,64 | 113,7 |
| 5 | Orange Tg. Fr. × I.C.A.R.-54 | 1791±134 | 101,5 | 3152± 58 | 112,5 | 843±43 | 124,5 | 1929±88 | 4,6 | +181 | 1,61 | 110,3 |

*Tableau 4*

**Production de graines des hybrides essayés en culture comparative de concours à la Station Studina en 1953**

| No d'ordre | Dénomination de l'hybride | Production absolue kg/ha ±m | m% | D ±m D | S | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Roumain de Studina | 2725±39 | 1,43 | — | — | 100,0 |
| 2 | Roumain de Studina × I.C.A.R.-54 | 3357±26 | 0,77 | +632±47 | 13,4 | 123,2 |
| 3 | Roumain de Studina × L. Phister | 3298±81 | 2,45 | +573±90 | 6,0 | 121,0 |

*Tableau 5*

**Production des hybrides essayés en cultures comparatives d'orientation à la Station Moara Domnească de 1950 à 1952**

| N° d'ordre | Dénomination de l'hybride | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne de 1950—1952 | | | | | Production % de la production de l'espèce répartie à la région | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Production absolue kg/ha ±m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | m % | D | S | Production relative % | 1951 | 1952 | Moyenne de 1951—1952 |
| 1 | Roumain de Studina | 2759±76 | 100,0 | 1742±104 | 100,0 | 1283± 95 | 100,0 | 1928± 91 | 4,7 | — | — | 100,0 | 80,7 | 107,6 | 90,3 |
| 2 | Dobrogean × L. Phister | 2916±86 | 105,7 | 2278± 68 | 130,8 | 1556± 99 | 121,2 | 2250± 85 | 3,8 | +322 | 2,57 | 116,6 | 105,5 | 130,5 | 114,4 |
| 3 | Dobrogean × I.C.A.R.-54 | 3002±51 | 108,8 | 2203± 72 | 126,5 | 1572±157 | 122,5 | 2259±104 | 4,6 | +331 | 2,40 | 116,6 | 102,1 | 131,9 | 112,6 |
| 4 | Roum. Studina × L. Phister | 2946±70 | 106,8 | 2280±107 | 130,9 | 1855±229 | 144,6 | 2360±150 | 6,3 | +432 | 2,47 | 122,4 | 105,6 | 155,6 | 123,4 |
| 5 | Roum. Studina × I.C.A.R.-54 | 3010±48 | 109,1 | 2141±104 | 122,9 | 1928±249 | 150,2 | 2360±157 | 6,6 | +432 | 2,39 | 122,4 | 99,2 | 161,7 | 121,4 |
| 6 | Orange Tg. Fr. × L. Phister | 2935±65 | 106,4 | 2489± 46 | 142,9 | 1643±109 | 128,0 | 2358± 78 | 3,3 | +430 | 3,58 | 122,3 | 115,3 | 137,8 | 123,3 |
| 7 | Orange Tg. Fr. × I.C.A.R.-54 | 2800±58 | 101,5 | 2214± 90 | 127,1 | 1810±202 | 141,0 | 2275±131 | 5,8 | +347 | 2,18 | 118,0 | 102,6 | 151,8 | 120,1 |
| 8 | I.C.A.R.-54 (espèce répartie à la région) | — | — | 2158± 94 | 123,9 | 1192±190 | 92,9 | — | — | — | — | — | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Tableau 6*

**Production de graines des hybrides essayés en culture comparative de concours à la Station Moara Domnească en 1953**

| N° d'ordre | Dénomination de l'hybride | Production absolue kg/ha ±m | m% | D±mD | S | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dent de cheval I.C.A.R.-54 | 2029±50 | 2,46 | — | — | 100,0 |
| 2 | Roum. Studina × L. Phister | 2407±57 | 2,37 | +378±76 | 5,0 | 118,6 |
| 3 | Roum. Studina × I.C.A.R.-54 | 2403±42 | 1,75 | +374±65 | 5,7 | 118,4 |
| 4 | Dobrogean × I.C.A.R.-54 | 2339±59 | 2,52 | +310±77 | 4,0 | 115,3 |

*Tableau 7*

**Production des hybrides essayés en cultures comparatives d'orientation à la Station Mărculeşti de 1950 à 1952**

| No d'ordre | Dénomination de l'hybride | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne de 1950—1952 | | | | | Production % de la production de l'espèce répartie à la région | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | m % | D | S | Production relative % | 1951 | 1952 | Moyenne de 1951—1952 |
| 1 | Roum. de Studina | 1338 ± 114 | 100,0 | 1218 ± 33 | 100,0 | 1098 ± 96 | 100,0 | 1218 ± 88 | 7,2 | — | — | 100,0 | 82,6 | 119,9 | 96,9 |
| 2 | Dobrogean × I.C.A.R.-54 | 1517 ± 115 | 113,4 | 1306 ± 86 | 107,2 | 1313 ± 114 | 119,6 | 1379 ± 105 | 7,6 | +161 | 1,17 | 113,2 | 88,6 | 143,3 | 109,5 |
| 3 | Dobrogean × L.Phister | 1524 ± 83 | 113,9 | 1487 ± 91 | 122,1 | 995 ± 93 | 90,6 | 1335 ± 88 | 6,6 | +117 | 0,94 | 109,6 | 100,9 | 108,6 | 103,9 |
| 4 | I.C.A.R.-54 (espèce répartie à la région) | — | — | 1474 ± 82 | 121,0 | 916 ± 79 | 83,4 | — | — | — | — | — | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Tableau 8*

**Production de graines des hybrides essayés en culture comparative de concours à la Station Mărculeşti en 1953**

| No d'ordre | Dénomination de l'hybride | Production absolue kg/ha ± m | m% | D ± mD | S | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dent de cheval I.C.A.R.-54 | 2910 ± 139 | 4,6 | — | — | 100,0 |
| 2 | Dobrogean × L. Phister | 3296 ± 113 | 3,4 | +386 ± 176 | 2,1 | 113,2 |
| 3 | Dobrogean × I.C.A.R.-54 | 3275 ± 151 | 4,6 | +365 ± 203 | 1,7 | 112,5 |

*Tableau 9*

**Production des hybrides essayés en cultures comparatives d'orientation à la Station Tg. Frumos de 1950 à 1952**

| No d'ordre | Dénomination des hybrides | 1950 | | 1951 | | 1952 | | Moyenne de 1950—1952 | | | | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | Production relative % | Production absolue kg/ha ± m | m % | D | S | |
| 1 | Orange de Tg. Frumos | 3360 ± 81 | 100,0 | 3429 ± 29 | 100,0 | 1491 ± 13 | 100,0 | 2760 ± 50 | 1,8 | — | — | 100,0 |
| 2 | Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos | 3773 ± 77 | 112,2 | 3851 ± 23 | 112,3 | 1696 ± 18 | 113,7 | 3107 ± 47 | 1,5 | +347 | 5,03 | 112,6 |
| 3 | Hîngănesc × Orange de Tg. Frumos | 3643 ± 77 | 108,4 | 3466 ± 27 | 101,0 | 1621 ± 16 | 108,7 | 2910 ± 48 | 1,6 | +150 | 2,17 | 105,4 |

*Tableau 10*

**Production de graines des hybrides essayés en culture comparative de concours à la station Tg. Frumos en 1953**

| No d'ordre | Dénomination de l'hybride | Production absolue kg/ha ± m | m % | D ± mD | S | Production relative % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Orange de Tg. Frumos | 2979 ± 43 | 1,44 | — | — | 100,0 |
| 2 | Jaune précoce × Orange de Tg. Frumos | 3387 ± 61 | 1,80 | +408 ± 75 | 5,4 | 113,7 |

## BIBLIOGRAPHIE

1. *** *Analele rom.-sov.*, 1950, *2*, 46—48.
2. Bilinski K. B., Agrotekhnika vysokih ourojaev koukourouzy, Selhozguiz, Moscou, 1952.
3. Kojoukhov I. K., Sokolov B. P., Repine A. M., Selektsia i sortovoe semenoproïzvodstvo koukourouzy, Kharkov, 1934.
4. Moşneagă V., *Viaţa agricolă*, 1942, *4*, 105—118.
5. Mosolov B., Koukourouza, Ed. Mosk. rab., Moscou, 1950.
6. Salamov A. B., *Agrobiologuia*, Selhozguiz, Moscou, 1950, *2*, 110—118.
7. Sokolov B. P., Guibridy koukourouzy, Selhozguiz, Moscou, 1948.
8. — *Agrobiologuia*, Selhozguiz, Moscou, 1950, *5*, 36—44.
9. Tourbine N. V., Guenetika s osnovami selektsii, Sov. Naouka, Leningrad, 1950.
10. Zapparoli T. V., Il granoturco, Turin, 1930.
11. — Il miglioramento pratico delle sementi di granoturco, Bergame, 1938.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, nº 1

# MAMMIFÈRES DES COUCHES GLACIAIRES DES CAVERNES DE BAIA DE FIER

## RÉSULTATS PALÉONTOLOGIQUES DES FOUILLES DE 1951

PAR

GH. BOMBIȚĂ

Cette étude présente un aperçu général de l'association de mammifères fossiles glaciaires et actuels[1] découverts dans les cavernes de Baia de Fier, région de Craiova, lors de la première période de fouilles entreprises à cet endroit, l'été 1951 (8.VIII—4. IX).

Au cours de ces travaux, ont été examinés les dépôts de remplissage de quelques-unes des cavernes creusées par la rivière Galbenul dans la paroi droite du massif de calcaire tithonique [23]. Le massif de calcaire appartient au jurassique supérieur et s'étend dans la direction NE-SO, de l'est de l'Olteț jusqu'à l'ouest de Galbenul, au nord de la ligne Novaci—Baia de Fier—Polovragi. Au sortir de la dépression sous-carpathique, ces deux rivières ont creusé des vallées profondes (le défilé de Galbenul, le défilé d'Olteț) et de nombreuses cavernes.

Nos travaux ont porté surtout sur deux abris, peu profonds, creusés au niveau le plus élevé du massif (« Pîrcălabul » et « Țiganul ») et surtout sur la caverne appelée « a muierilor » (« celle des femmes ») dans laquelle nous avons pu identifier jusqu'à présent trois étages:

Premier étage: la galerie principale, à trois issues, creusée presque entièrement au même niveau, possède des recoins longs et des salles spacieuses avec de beaux ornements. Les touristes la visitent fréquemment. Une partie des fouilles a été pratiquée à l'entrée principale de cette galerie (voir le plan de la fig. 1).

Second étage: découvert en 1929 [18], il se compose de la « Galerie Moustérienne » et de ses recoins; la galerie fut appelée ainsi à la suite de la découverte, à cet endroit, de vestiges d'une habitation moustérienne. Durant l'été 1951, c'est dans la Galerie Moustérienne qu'ont été concentrées la plupart des fouilles.

[1] Les éléments rencontrés dans l'holocène sont les suivants: *Sus scrofa, Bos taurus, Capra ibex, Castor fiber.*

Troisième étage: cet étage, le plus bas, découvert par notre collectif et appelé « Galeria Urşilor » (« Galerie des Ours »), est une sépulture remplie d'ossements fossilisés de *Ursus spelaeus*. La Galerie des Ours avec ses couloirs constitue, au point de vue paléozoologique, la principale richesse des cavernes de Baia de Fier.

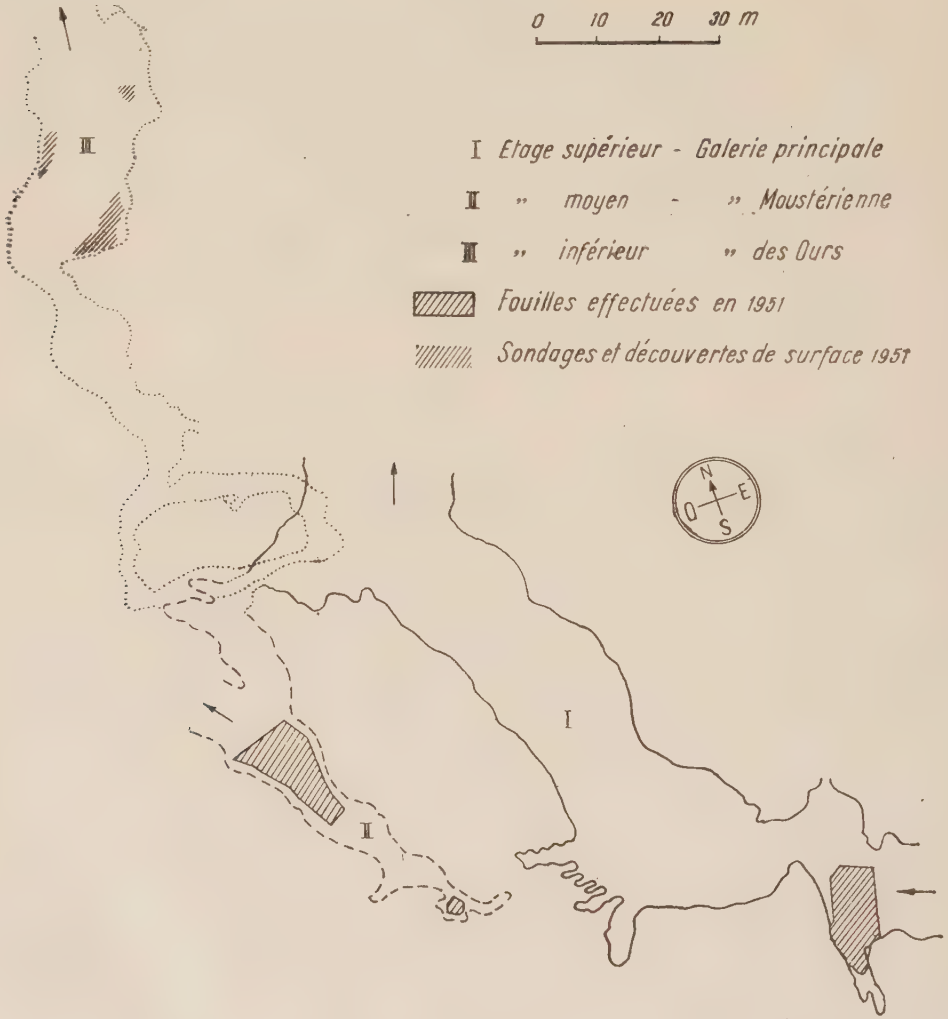



Fig. 1. — « Peştera Muierilor » (La Caverne des femmes), Baia de Fier, secteurs de travail de 1951.

## LE DÉPÔT DE REMPLISSAGE

Comme dans tous les abris et cavernes d'Europe, le dépôt de remplissage des cavernes de Baia de Fier est dû non pas à des phénomènes violents, d'orogénèse, mais à la simple action des agents physiques.

Dans les horizons supérieurs, ce sont les matériaux de dégradation du calcaire qui prédominent et en profondeur les matériaux charriés et déposés par les infiltrations des eaux de la surface du sol, des restes d'ossements des animaux ayant habité la caverne, et des apports humains.

A l'entrée de la caverne on a découvert par sondages, sous le détritus holocène, une couche épaisse d'argile sableuse, riche en débris de calcaire. La structure hétérogène du pléistocène de l'entrée de la caverne s'y maintient en profondeur plus qu'en tout autre point des fouilles. C'est ainsi que sur le fond de roche, qui atteint à 3,50 m environ, se trouve toujours une terre glaise impure, qui n'est pas compacte, mélangée à des débris de calcaire.

Le dépôt des abris « Pîrcălabul » et « Țiganul » a la même structure, sauf le fait que la couche épaisse d'argile de couleur brun-sale y a déterminé une fossilisation spéciale des ossements.

Dans la Galerie Moustérienne, le dépôt de remplissage est constitué par une argile sableuse jaune-brun, terreuse, mélangée de gravier calcaire; pour l'instant, il ne présente pas de différenciations d'ordre stratigraphique. Son épaisseur est d'environ 0,50 m.

Dans la Galerie des Ours, le dépôt est beaucoup plus réduit et plus sélectionné. Les squelettes y sont directement revêtus de la croûte de calcaire ou de terre glaise, à structure fine, spéciale, de couleur jaune-orange, jaune-gris et qui, dans certains endroits du fond de la galerie, est déposée directement sur le fond de la caverne. Les dépôts de guano couvrent, eux aussi, des superficies assez étendues à des épaisseurs qui atteignent parfois des dizaines de centimètres.

## L'ASSOCIATION DE MAMMIFÈRES DE LA COUCHE GLACIAIRE DE BAIA DE FIER

Des recherches paléontologiques sur la faune quaternaire en général et la faune cavernicole-glaciaire en spécial, ont été entreprises chez nous en corrélation avec les travaux archéologiques ayant pour but d'établir l'existence de l'homme paléolithique sur le territoire de notre pays.

Les cavernes dont l'étude archéologique a été accompagnée également de la présentation plus ou moins détaillée de la faune sont: Igrița, Cioclovina, Ohaba-Ponor et la grotte de Ripiceni.

A Cioclovina (Hunedoara), les fouilles ont commencé dès 1911 et ont été reprises en 1921 sous la direction de Martin Roșca [15], [24]. Dans ses rapports présentés en 1911 et 1922, Martin Roșca cite comme seul représentant de la faune l'*Ursus spelaeus*, bien qu'il paraisse que cette caverne eût été habitée, durant la couche glaciaire, par une faune plus riche.

Dans la caverne d'Igrița (région d'Oradea), des fouilles ont été entreprises en 1913 toujours sous la direction de Martin Roșca. La faune glaciaire que l'on y trouve est beaucoup plus riche que celle de Cioclovina et elle comprend [24]: *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea*, *Felis leo spelaea*, *Canis lupus spelaeus*, *Equus caballus*, *Meles meles*, *Mustellus martes*.

Au cours des fouilles effectuées à Ripiceni, Niculae Moroșan [12] rencontre en 1927 *Hyaena spelaea*, à côté de *Bison priscus*, *Equus caballus*, *Cervus elaphus*, *Cervus megaceros*, *Cervus tarandus*, *Felis spelaea*, *Canis lupus spelaeus*, etc.

Sur les découvertes archéologiques et paléontologiques faites dans la caverne d'Ohaba-Ponor, nous possédons un travail de synthèse présenté par Ștefan Gáal en 1943 [7], [8]. Dans cette caverne, les éléments glaciaires paraissent

dès le premier horizon (*Ursus spelaeus, Felis silvestris fossilis, Cervus canadensis, Equus* c. f. *ferrus*, etc.) et continuent en s'accentuant vers les profondeurs fouillées. La troisième couche diluviale constitue « le centre de gravité » de la faune d'Ohaba-Ponor (*Homo primigenius, Ursus spelaeus, Crocuta spelaea, Diceros antiquitatis, Equus* aff. Abeli, *Bos primigenius, Rangifer tarandus fossilis, Ovis argaloides, Saiga tartarica, Bison priscus, Elephas primigenius, Cervus elaphus*, etc). Ștefan Gáal attribue l'association de cette couche au moustérien chaud, première moitié, bien que les éléments qui la composent indiquent un climat froid.

Cioclovina, Igrița, Ripiceni et surtout Ohaba-Ponor, constituent les éléments premiers qui nous ont servi comme termes de comparaison et points d'appui pour nous orienter dans la faune de Baia de Fier.

Les travaux entrepris par le Collectif d'anthropologie durant l'été 1951 ne représentent qu'une première étape, ayant un caractère de sondage. Au point de vue paléontologique, les résultats sont satisfaisants et nous estimons que pour épuiser l'étude de ce gisement paléolithique quelques étapes sont encore à parcourir.

Nous donnons ci-dessous la liste des éléments découverts jusqu'à ce jour à Baia de Fier:

Ord. **CARNIVORA** *(Fissipeda)*

Fam. **FELIDAE**

1. *Felis spelaeus (Felis leo spelaea* Goldf.)
2. *Felis pardus (Felis pardus spelaea* Koch.)
3. *Felis silvestris* Schr.

Fam. **HYAENIDAE**

4. *Hyaena crocuta spelaea* Goldf.

Fam. **CANIDAE**

5. *Canis lupus spelaeus* Goldf.
6. *Canis vulpes fossilis* Goldf.

Fam. **URSIDAE**

7. *Ursus spelaeus* Blumb.

Fam. **MUSTELIDAE**

Sous-fam. **MUSTELINAE**

8. *Mustellus martes* L.
9. *Gulo spelaeus* Goldf.

Sous-fam. **LUTRINAE**

10. *Lutra vulgaris* L.

Ord. **ARTIODACTYLA**

Sous-ord. **NEOBUNODONTIA** *(Nonrumiantia)*

Fam. **SUIDAE**

11. *Sus scrofa* L.

Sous-ord. **SELENODONTIA** *(Rumiantia)*

Fam. **BOVIDAE**

Sous-fam. **BOVINAE**

12. *Bos taurus* L.

Sous-fam. **CAPRINAE**

13. *Capra ibex fossilis* Nehring

Ord. **MESACONIA**

Sous-ord. **PERISSODACTYLA**

Fam. **EQUIDAE**

Sous-fam. **EQUINAE**

14. *Equus caballus* L. *fossilis*

Ord. **RODENTIA**

Sous-ord. **SIMPLICIDENTATA**

Fam. **CASTORIDAE**

15. *Castor fiber* L.

Fam. **HYAENIDAE**

Les ossements d'hyène découverts à Baia de Fier en 1951 se composent de pièces appartenant à l'appareil masticateur: une moitié de mandibule, un fragment de maxillaire et de nombreuses dents définitives et de lait.

*Hyaena crocuta spelaea (Hyaena* — Zimmermann 1777, *crocuta* Erxl. Kaup 1828, *spelaea* Goldfuss).

*Diagnostic.* Etudiant le matériel découvert à Odessa et Nerubaj, Nordmann [19] conclut que *Hyaena spelaea* ressemble à *Hyaena crocuta*, la considérant cependant comme une espèce à part. Ces derniers temps, *Hyaena spelaea* a été considérée comme une variété de l'hyène *crocuta* (Nehring).

Le genre *Hyaena* se caractérise, au point de vue de la dentition permanente, par le fait que les dents $\frac{PM4}{m1}$ prévalent, que les molaires $\frac{M2}{m2}$ manquent et que l'état de la première molaire, de la mâchoire supérieure, est rudimentaire; la formule dentaire devient ainsi $I\ \frac{3}{3}$ ; $C\ \frac{1}{1}$ ; $PM\ \frac{4}{3}$ ; $M\ \frac{1}{1}$ .

Pour toutes les espèces et variétés d'hyènes, les caractères différentiels ont trait à la conformation de la carnassière inférieure, à savoir: chez le type *Hyaena striata*, la carnassière inférieure (m1) présente à l'extrémité distale, près du talonide, un petit tubercule secondaire (métaconide) collé sur le côté intérieur du protoconide; ce caractère est également valable pour la dentition permanente et pour la dentition de lait.

Les caractères de l'hyène des cavernes sont: épaisseur remarquable des prémolaires, développement accentué du lobe postérieur de la carnassière supérieure, longueur considérable de la carnassière inférieure; ce dernier caractère permet que l'on distingue l'hyène des cavernes de la variété *crocuta* (tachetée), actuelle.

Les pièces fossiles de Baia de Fier se rattachent au groupe *Hyaena crocuta*.

Chez nous, le premier renseignement sur la présence de l'hyène des cavernes est dû à Gábor Téglás [27]. Ce dernier décrit, en 1886, à Budapest, le fragment d'une mandibule trouvée dans un musée de Reghin.

Lors des fouilles effectuées dans la caverne d'Igrița, Martin Roșca a rencontré *Hyaena crocuta* dès 1913 [24].

En 1915, Sava Athanasiu [1], [2] décrit un fragment de mandibule appartenant à un exemplaire de jeune hyène des cavernes, conservant la carnassière et deux prémolaires de lait. Le fragment a été découvert en 1902 dans un gisement fossilifère situé près du village de Drăghici-Muscel.

En 1922, I. Simionescu [25] signale la présence de l'hyène *(Hyaena sp.)* à Măluşteni, à côté de *Canidae, Felidae, Mustelidae, Cervidae*, etc.

A Ripiceni, I. Simionescu et N. Moroșan [26] ont trouvé en 1926 « des fragments de squelettes, surtout des molaires, appartenant au *Bison priscus, Equus caballus, Cervus elaphus, Hyaena spelaea* »[1].

En 1927, N. Moroșan [13] cite à côté de *Bos, Bison, Cervus, Equus, Canis lupus spelaeus*, la *Hyaena spelaea* Goldf., dans l'horizon 3 des fouilles effectuées dans la grotte du rocher de Ripiceni.

En 1927 et 1934 Șt. Gáal trouve l'hyène de caverne au cours des fouilles effectuées dans la caverne d'Ohaba-Ponor.

Enfin, en 1941, Mircea Paucă [20] fait part de la présence de l'espèce *Hyaena crocuta* Zimm., au cours des fouilles effectuées à Băneasa—Bucarest « sous le bord de la couche de loess »[2].

Sur l'ensemble de restes d'hyènes énumérés dans le catalogue des secteurs où l'on a effectué des fouilles, nous présentons ici la description des plus importants.

La Galerie des Ours a livré des restes plus complets. La tombe aux ossements de cette galerie est faiblement couverte par le dépôt de remplissage des cavernes.

Par contre, le matériel qui se trouve sous les voûtes des parois latérales est couvert, en bonne partie, d'une croûte épaisse de calcaire qui en rend l'extraction extrêmement difficile.

*a)* Une moitié de mandibule gauche, presque complète, bien conservée, complètement fossilisée (fig. 5, 6, 7). Elle provient du tombeau d'ossements longs situés dans la première chambre de la Galerie des Ours et conserve la

[1] p. 5.
[2] pp. 303 - 307.

canine et toutes les prémolaires. Les alvéoles de la carnassière (m1) sont intactes. La formule dentaire est $\frac{}{?\ 1.3.1}$.

Mesurée en ligne droite depuis la symphyse mandibulaire jusqu'à l'apophyse mandibulaire postérieure, la pièce a une longueur de 172 mm, dimension semblable à celle donnée par Nordmann [19].

La radiographie met en évidence l'existence, entre les racines des dents, d'une spongieuse à grands pores, ce qui prouve que la mandibule suivait encore son processus de croissance et que la longueur mesurée ne peut être la longueur maximum.

Bien qu'il n'ait pas été conservé entièrement, le condyle est bien développé, accusant une articulation puissante.

La basale mandibulaire va de la canine jusqu'à m1, indiquant une activité intense du palais; les grandes pressions s'y sont matérialisées dans des tubercules très développés.

L'épaisseur de la mandibule dépasse celle de l'hyène *crocuta* actuelle, en moyenne, de 3,5 mm. La hauteur est également supérieure chez l'espèce quaternaire.

Chez la foramina mentalia large de 3,9 mm, la paroi intérieure se prolonge antérieurement par un fossé qui dépasse 5 mm; chez *l'Hyaena crocuta* actuelle ce foramen a une ouverture qui devient très large, se prolongeant par un vestibule caractéristique qui manque dans la variété de caverne.

Chez les deux variétés d'hyènes, la longueur de la série dentaire canine-m 1 s'étend à des distances identiques de 109,2 mm. Considérant, d'une part, la taille évidemment plus petite des dents de *l'Hyaena crocuta* actuelle, et d'une autre, la longueur identique des séries dentaires chez les variétés actuelle et de caverne, nous considérons que la différence d'âge entre l'exemplaire auquel avait appartenu la mandibule fossile et l'exemplaire d'hyène actuel, entre lesquels nous avons établi une comparaison, ne peut constituer l'unique et complète explication sur la présence des espaces inter-dentaires chez l'hyène actuelle. Le fait que chez l'espèce *Hyaena crocuta* actuelle la diastème a augmenté de 5 mm a pour cause, au moins partiellement, la diminution de la taille des dents.

Le caractère jeune de la mandibule est prouvé par son degré insignifiant d'usure et, en ce qui concerne la morphologie intérieure des dents, par l'existence de chambres pulpaires larges et très prolongées. Les canaux radiculaires, prolongés dans la pulpe sans strangulation, constituent un caractère spécifique des dents fossiles.

Les prémolaires augmentent en longueur de la première à la troisième; comme épaisseur, la pm2 dépasse de peu (1 mm) la pm3.

Les prémolaires sont plantées en marge de l'alvéole, si bien que de la première à la troisième, l'axe de chacune d'elles passe un peu à l'extérieur de l'axe de la dent suivante.

La ligne alvéolaire acquiert, de cette manière, une forme courbe, très accentuée chez l'hyène fossile et assez peu visible chez l'hyène actuelle. Une telle distribution des dents élargit le plancher de la cavité buccale; elle est due à l'adaptation de l'animal en vue de pouvoir ronger, casser et déchirer plus facilement.

Nordmann [19] présente comme ordre d'apparition de la dentition définitive: pm1, pm3, pm2. La manière dont est disposée la dentition de la jeune mandibule trouvée à Baia de Fier nous incite à considérer comme exact l'ordre

indiqué par l'auteur cité. La ceinture cingulaire de la pm2 se trouve sous le niveau des ceintures voisines, c'est-à-dire de celles de la pm1 et de la pm3, dans une position qui prouve qu'étant la dernière parue, elle a été empêchée par les cols d'émail des autres de pousser au même niveau. C'est ce qui explique probablement aussi sa croissance en hauteur, compensatrice, pour pouvoir atteindre le niveau de la pm3 ou même le dépasser.

*b)* Fragment du maxillaire droit, supérieur, conservant la PM2 et la PM3, l'alvéole petite de la PM1, les alvéoles des deux racines antérieures, petites, de la PM4 et la portion antérieure de l'alvéole de la troisième grande racine de la PM4. La formule dentaire en est? 1.4.?

D'après la largeur des canaux dentaires et l'état d'usure des dents, le fragment appartient également à un individu jeune à dentition définitive (fig. 8, 9, 10).

La fosse sous-orbitaire a une position un peu changée; en effet, son ouverture est antéro-inférieure et non pas antérieure comme dans la forme actuelle.

La bosse de la canine est puissamment mise en relief; chez l'hyène actuelle elle disparaît au niveau de l'orifice sous-orbitaire, alors que chez l'hyène de caverne du pléistocène, elle passe au-dessus et devant cet orifice, ce qui prouve qu'elle a porté une canine puissante.

Le fragment conserve, sur toute sa superficie intérieure, une portion de l'apophyse palatine.

Prémolaires et alvéoles conservées montrent chez cet exemplaire aussi une distribution serrée des dents sur la maxille, sans aucun espace inter-dentaire.

Dans le segment antérieur, l'alvéole de la PM1 est séparée des alvéoles voisines, de la canine et de la PM2, par des parois très étroites. Chez l'espèce *Hyaena crocuta* actuelle, les espaces inter-dentaires sont évidents, surtout ceux qui établissent, mésial et distal, les limites de la PM1.

La longueur de la maxille, de 92,3 mm sur l'apophyse palatine, dépasse de 10 mm celle de la forme *crocuta* actuelle et présente un museau plus long.

A en juger d'après l'arc décrit par l'alvéole de la canine, l'épaisseur de cette dernière dépassait l'épaisseur de la canine de l'hyène actuelle. La PM2 et la PM3 ont la forme d'un clou et sont bien développées. Les alvéoles des deux racines antérieures de la PM4 se sont conservées intactes.

*c)* La PM4 supérieure, gauche, la carnassière définitive, est extrêmement puissante, ayant devant le cuspide principal (paracône) un autre plus petit (parastyle). Le métacône est allongé par une lame longue comme deux ondulations très pointues (fig. 2 et fig. 11). La carnassière possède, mésio-palatal, un tubercule singulier à crête en forme de V caractéristique, le protocône. Le côté lingual du paracône et du métacône part d'une manière abrupte de la crête, ayant la forme d'une lame tranchante. Les racines sont solides, surtout la racine postérieure, développée sur le plan vestibulo-palatal et recourbée, avec la concavité dirigée vers le palais.

*d)* Nous avons montré précédemment en quoi consiste l'importance de la carnassière inférieure pour la classification systématique des hyènes. A l'encontre de *Hyaena striata*, la carnassière de l'hyène *crocuta* manque de métaconide. Par rapport à la variété actuelle, cette dent est beaucoup plus développée. La longueur, chez la *crocuta spelaea*, est de 33 mm par rapport à 27,8 mm de la forme actuelle; la longueur et l'épaisseur présentent également des différences supplémentaires par rapport à la forme de caverne.

Au point de vue morphologique, la pièce se compose de deux lobes triangulaires divergents, le lobe antérieur (paraconide) étant plus puissant que le lobe postérieur, ce dernier étant plus pointu (protoconide).

Tout à fait caractéristique pour cette carnassière est sa forme excessivement incurvée; sur le plan vestibulaire une profonde concavité, correspondant palatal à une convexité tout aussi accentuée. La carnassière de lait de la variété de caverne et la carnassière définitive de la variété actuelle manquent de cette particularité. La base de la couronne est entourée d'une ceinture d'émail qui s'étend tout autour. Le talonide postérieur est réduit aux dimensions d'un denticule tout à fait secondaire. Les racines sont développées d'une manière inégale et légèrement convergentes (fig. 3 et fig. 12).

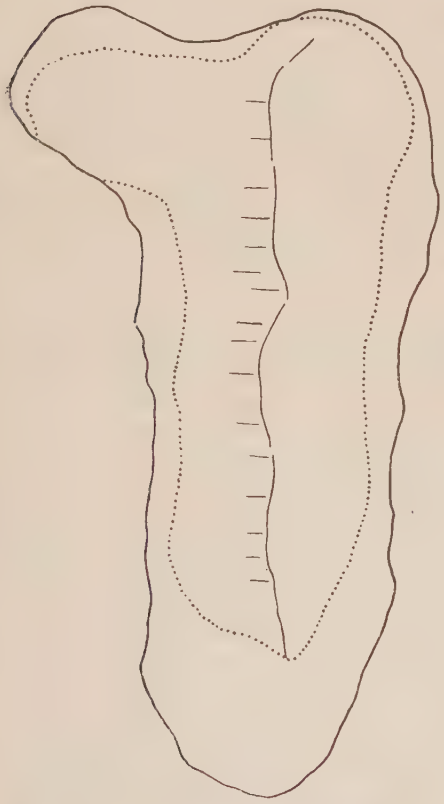


Fig. 2. — La carnassière supérieure (PM4) — pléistocène;....actuel; grandeur: × 2,57.

Lors des fouilles effectuées dans l'épaisseur du plancher constitué par un dépôt de remplissage épais, contenant des pièces appartenant à la culture moustérienne, de nombreuses dents ont été découvertes dans la Galerie Moustérienne.

*a)* Parmi ces dents nous décrivons la carnassière inférieure de lait, gauche (pm4),

Fig. 3. — La carnassière inférieure (m1). — pléistocène;....actuel; grandeur: × 2,2.

celle qui sera remplacée dans la dentition définitive par la m1.

La prémolaire de lait constitue la miniature presque exacte de la dent définitive (fig. 13). La dent retrouvée entière a été si bien conservée qu'on peut observer que les apex des racines étaient encore en voie de développement; les canaux dentaires, largement ouverts, ont des bords minces (fig. 20, *A*), ce qui prouve que la dent provient d'une hyène jeune qui n'a pas atteint l'âge de changer sa dentition. Les détails morphologiques sont identiques aux détails de la molaire définitive, ce qui permet de diagnostiquer l'*Hyaena crocuta* sur les seules données de cette unique pièce.

Ce qui distingue cette dent de la dent définitive, c'est le fait que le talonide est beaucoup plus développé, étant séparé du protoconide par un fossé profond qui n'est pas traversé par la crête, comme c'est le cas pour la dent définitive.

La longueur de la prémolaire est de 20,2 mm, dont 3,6 mm concernent le talonide. Les racines ont la forme de clous pointus et divergents et la ceinture cingulaire est plus développée dans la partie vestibulaire du paraconide.

*b)* Le fragment de la moitié droite de la mandibule de lait, conservant la pm2 et la pm3 et la carnassière de lait (pm4).

La dentition de lait des hyènes est caractérisée par la formule:

$$I\,\frac{3}{3};\ C\,\frac{1}{1};\ PM\,\frac{4}{4};\ M\,\frac{O}{O} = 32 \text{ dents.}$$

La mandibule se trouve dans la phase de changement de la dentition de lait en dentition définitive, vu que les dents définitives ont la couronne déjà formée (fig. 14). De ces dents seule la pm2, se trouvant exactement sous la pm3 de lait, est conservée; les autres dents définitives sont perdues.

*Hyaena crocuta spelaea* Goldf. constitue un élément principal dans l'association des mammifères qui ont laissé des vestiges dans le dépôt quaternaire des cavernes de Baia de Fier, et c'est pour cette raison que nous donnons ici une description détaillée de ses restes.

La famille *Hyaenidae* a constitué un groupe nombreux et varié de fissipèdes. Considérée comme unité systématique autonome à partir du miocène moyen, elle a suivi depuis cet âge jusqu'à ce jour trois voies d'évolution différentes. C'est ce qui explique l'existence actuelle de trois espèces d'hyènes: *Hyaena striata* Zimm., *Hyaena brunnea* Thunb. et *Hyaena crocuta* Erxl., descendante de la sœur cadette de la variété *spelaea* que nous avons rencontrée au cours des fouilles effectuées à Baia de Fier.

Considérée au point de vue de son aspect général, l'hyène des cavernes quaternaires était d'une forme beaucoup plus robuste que celle de sa sœur, qui a donné naissance en filiation directe à l'hyène tachetée *(crocuta)* habitant actuellement le sud du Sahara. Le résultat des recherches entreprises au cours des dernières trois décades sur la paléontologie du quaternaire mènent à la conclusion que les faunes du climat chaud et du climat froid (inter-glaciaire et glaciaire) ne se sont pas répétées dans les phases d'avance et de recul des glaciers. Par conséquent, dans le pléistocène de l'Europe centrale, de l'est et du sud-est, il n'y a pas eu alternance de dépeuplement et de repeuplement, mais une succession unique de la faune, succession qui a permis, parallèlement aux preuves d'ordre archéologique, de sous-diviser cette dernière période du passé de la terre.

Bien que dans notre pays les glaciations aient eu un caractère d'altitude et non pas de latitude, la situation de la faune quaternaire, pour autant qu'elle a été étudiée, semble confirmer ces conclusions.

Dans les dépôts quaternaires de chez nous, comme d'ailleurs dans tous ceux d'Europe, le genre *Hyaena* a été associé à deux groupes de faunes: l'un de climat chaud et humide, appartenant au pléistocène premier, l'autre de climat froid et humide, du pléistocène moyen-final.

Cette constatation prouve que les hyènes ont produit, pour la période moyenne du pléistocène—période si différente surtout au point de vue du climat — une forme qui soit apte à vivre parallèlement aux faunes spécifiques aux nouvelles conditions d'existence parues.

*Hyaena crocuta spelaea* représente cette forme; le reste du groupe s'est éteint ou est descendu vers le Sud, dans les régions chaudes, dès le début des glaciations.

Chez nous, l'on connaît jusqu'à ce jour sept nids de mammifères fossiles quaternaires où l'on a signalé également des hyènes: Drăghici (région de Pitești); Măluşteni—sud de la Moldavie; Ripiceni—nord de la Moldavie; Igriţa (région d'Oradea); Ohaba-Ponor — Hunedoara; Băneasa— Bucarest et Baia de Fier (région de Craiova). I. Barbu [3] cite encore deux autres nids: Reşiţa et Damahida.

Tenant compte de l'association des éléments qui composent la faune en deux groupes, spécifiques aux régimes climatiques principaux du pléistocène, les localités (fig. 4) où l'on a trouvé des restes d'hyènes peuvent être rangées en deux catégories:

**Fig. 4. — Les localités où l'on a découvert des restes d'hyène.**

1. A Băneasa [20], [21], « dans les sables et les graviers aussi bien que dans le loess des plaines pléistocènes valaques »[1], *Hyaena crocuta* a été rencontrée dans une association qui comprend, à côté d'éléments « nordiques » (*Bison priscus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *Alces palmatus*, *Megaceros euryceros*, *Elephas primigenius)* ou de climat « froid » (*Rhinoceros tychorhinus*), d'autres d'origine « méditerranéenne » (*Elephas antiquus*, *meridionalis*, *planifrons*, *Rhinoceros merki*, *Camelus alutensis*, etc.).

C'est également dans cette catégorie que rentre la faune de Măluşteni [25] où *Machairodus cultridens*, *Cervus*, *Sus* et *Hyaena sp.* (probablement une autre variété de l'espèce *crocuta* ou *Hyaena striata*) se trouvent à côté d'autres éléments appartenant au miocène et au pliocène, tels: *Mastodon arvernensis*, *Hipparion crassum*, *Camelus sp.*, *Rhinoceros leptorhinus*, *Hippopotamus sp.*, *Gazella sp.*, etc., anciens habitants de nos steppes marécageuses de la période de climat chaud, humide, même légèrement sous-tropical, de la fin de l'ère tertiaire et du début du quaternaire, âge auquel *Hyaena crocuta spelaea* n'avait pas encore paru.

[1] pp. 303—307, pp. 1—2.

2. Dans le second groupe, dans les localités: Drăghici, Igrița, Bordu-Mare et Baia de Fier, nous nous trouvons à coup sûr en présence de l'hyène de caverne (*Hyaena crocuta spelaea* Goldf.) et au milieu d'un complexe faunique à caractère nettement forestier (*Machairodus, Sus, Cervus canadensis, Bos primigenius, Felis spelaeus, Ursus spelaeus, Canis lupus fossilis*, etc.) légèrement combiné avec des éléments de steppe (*Equus, Meles, Bison, Lutra*, etc.).

A côté des grands félidés et de leur proie, les herbivores de grande taille, *Hyaena*, animal aussi peu exigeant qu'il est résistant et adaptable, constitue un élément très important au point de vue de l'orientation dans le temps de l'association faunique qu'il accompagne.

L'apparition de l'hyène de caverne dans les abris et les cavernes sous-carpathiques, dans le cadre d'une faune de climat froid, rude, correspond à l'apparition de glaciations dans nos Carpathes et indique la transition d'une faune de climat chaud humide à un climat froid continental.

Les traces des couches glaciaires des Carpathes méridionales ont été définitivement reconnues après la publication des remarques faites par L. Mrazec [16], Munteanu-Murgoci [17], Em. de Martonne [11] et Th. Kräutner [10].

Dès 1915, Sava Athanasiu [2] attirait l'attention sur le fait que *Hyaena crocuta spelaea* « doit être rencontrée aussi dans les cavernes de Roumanie à côté de *Ursus spelaeus* » [1], [2]. Les fouilles entreprises à Baia de Fier constituent une confirmation de plus à ce point de vue.

### Fam. FELIDAE

Les restes de félidés découverts à Baia de Fier appartiennent à deux espèces: *Felis leo* et *Felis pardus*.

Ce qui caractérise le *Felis spelaeus* (= *Felis leo spelaea* Goldf.), ce sont: une carnassière inférieure droite définitive (m1), une carnassière inférieure droite de lait (pm2) et une pm1, inférieure droite, de lait. Les molaires ont été trouvées dans la Galerie Moustérienne, au niveau des ossements de *Ursus spelaeus* et *Hyaena crocuta spelaea*.

*Diagnostic.* Le caractère distinctif de la carnassière inférieure est la forme des tubercules; les lames de la couronne, bien qu'elles conservent tout comme chez les hyènes, la forme triangulaire, ayant les bords intérieurs et les bouts extrêmement pointus, ne sont plus légèrement divergentes, mais au contraire, un peu convergentes, diminuant les angles qu'elles forment.

Chez la famille *Felidae*, le protoconide dépasse le paraconide non seulement en hauteur (13,4 mm par rapport à 12 mm) mais aussi en longueur. Chez les *Hyaenidae*, le rapport de longueur paraconide/protoconide = 1,47; chez les *Felidae* il est de 0,8.

Les formes primitives de félidés sont les seules qui aient un métaconide; suivant une échelle évolutive, ce dernier fusionne avec le protoconide. Sur la molaire trouvée à Baia de Fier, il fait complètement défaut. Le talonide disparaît lui aussi. Ainsi la petite proéminence que possède notre pièce à sa place peut être considérée plutôt comme un simple épaississement de la ceinture d'émail basicoronaire. Au point de croisement des bords intérieurs, prennent naissance, tant vestibulaire que palatal, deux recoins caractéristiques, dont celui intérieur a un caractère plus prononcé.

Depuis 1821, lorsque Goldfuss a donné pour la première fois le nom du lion de caverne du pléistocène, de nombreux auteurs ont décrit, successivement,

les restes, appartenant à cet animal, trouvés dans diverses cavernes. En 1908, Maria Pavlov [22] donne une description détaillée des restes de *Felis leo* var. *spelaea* trouvés à Kerson et près de Kichinev.

Chez nous, la présence de *Felis leo* a été signalée dans quelques nids de faune pléistocène, à côté d'autres carnivores de grande taille, à savoir *Hyaena* et *Ursus*. Il a remplacé dans le pléistocène un autre carnivore, *Machairodus*, disparu au début du quaternaire.

La longueur de notre pièce est de 26,3 mm (fig. 17), dimension sensiblement supérieure à celle mentionnée par Maria Pavlov (26 mm) et ne dépassant que d'un mm celle de l'espèce actuelle de lion.

La carnassière présente de légères traces d'usure et une chambre pulpaire large, ce qui prouve son jeune âge.

Les deux dents de lait, la carnassière inférieure droite (pm2) et la pm1 inférieure droite, sont, tout comme celles de l'hyène, les miniatures des dents définitives (fig. 18).

La carnassière possède derrière le protoconide un hypoconide (?) pointu, qui disparaît à la dent définitive.

*Felis pardus spelaea* Koch figure à Baia de Fier parmi des restes peu nombreux mais caractéristiques, sa présence est donc certaine: deux carnassières, une carnassière supérieure droite, l'autre, inférieure gauche (fig. 19), trouvées toutes les deux dans la Galerie Moustérienne, dans la couche de culture moustérienne.

*Felis pardus* L., la panthère ou le léopard, vive actuellement en Afrique et dans l'Asie méridionale, au sud d'une ligne qui unit la Palestine à la Chine en passant par l'Himalaya; de même au Ceylon et à Java. En ce qui concerne les restes fossiles, ils ont été signalés assez rarement dans les dépôts pléistocènes d'Europe [5]. Chez nous, il est cité à Apuşdorf [3], si bien qu'à Baia de Fier il apparaît pour la seconde fois dans le pays.

La carnassière supérieure est celle qui caractérise le type général de félidé, à savoir un protocône mésio-palatal plus effacé que celui que l'on trouve chez l'hyène, un paracône puissant, un parastyle antérieur et un métacône postérieur qui se prolonge par une lame tranchante.

La carnassière inférieure possède un talonide un peu plus accentué que chez toutes les formes actuelles de félidés de grande taille.

*Felis silvestris* Schr., fréquemment signalé dans les dépôts des cavernes d'Europe, en général au niveau supérieur du pléistocène, a paru à Baia de Fier dans la plupart des sondages effectués: dans l'aurignacien de l'entrée de la caverne, dans le pléistocène supérieur de Pîrcălabul et dans le holocène de Ţiganul.

La comparaison des données métriques des cinq mandibules trouvées, avec les données concernant les formes de chat sauvage (Miller), de chat africain (Scharff) et de chat fossile de Grimaldi [5] nous permet de conclure que la forme ancienne se confond avec celle actuelle presque sans aucune différence.

### Fam. CANIDAE

*Canis lupus spelaeus* Goldf. est, tout comme l'ours de caverne, un des éléments les plus répandus dans les dépôts pléistocènes d'Europe, étant signalé dans toutes les cavernes à faune glaciaire.

Les restes de canidés découverts au cours des fouilles effectuées à Baia de Fier proviennent entièrement de Peştera Muierilor (l'aurignacien et le moustérien

de l'entrée de la caverne et la Galerie Moustérienne). Un squelette complet de *Canis* actuel, adulte, a été trouvé à la surface du rocher sur le penchant qui va depuis la seconde pente jusqu'à la Galerie des Ours. Faisant abstraction du squelette complet, nous attribuons les autres pièces à *Canis lupus spelaeus* Goldf. Le matériel consiste pour la plupart en pièces appartenant à l'appareil masticateur (huit fragments de mandibule et deux de maxilles) trouvées au même niveau que les restes appartenant à *Ursus spelaeus*, *Hyaena crocuta spelaea* et quelques outils de pierre paléolithiques.

Les caractères de la dentition conservent toutes les particularités attribuées par la bibliographie à la famille *Canidae* [5].

Les paléontologistes sont aujourd'hui d'accord [5] à reconnaître, qu'en général, la taille du loup de caverne du quaternaire était plus robuste que la taille de la forme actuelle.

Du matériel découvert par nous, nous présentons (fig. 21, 22, 23) deux mandibules et un fragment de maxille caractéristiques par leur taille sensiblement supérieure aux pièces correspondantes du représentant actuel de cette famille. D'ailleurs les canidés de Baia de Fier présentent, au point de vue de la taille, tous les échelons de transition de la forme actuelle de loup à la forme quaternaire.

*Canis vulpes* L. *fossilis* paraît dans le pléistocène supérieur, à l'entrée de la caverne (4 moitiés de mandibules) et a exactement la forme actuelle.

### Fam. **URSIDAE**

*Ursus spelaeus* Blumb. constitue l'élément prépondérant de la faune de Baia de Fier et domine à cet endroit, comme d'ailleurs dans la plupart des cavernes d'Europe allant du Caucase à l'Ibérie, toute la faune glaciaire.

Répandu d'une manière sporadique au premier étage (les abris de Pîrcălabul et Țiganul), l'ours de caverne abonde à la surface et dans tous les niveaux, à commencer par les « embuochures » et allant jusqu'aux plus petits recoins; il couvre entièrement avec les restes de ses ossements le plancher de l'étage inférieur (Galerie des Ours), formant, à cet endroit, la sépulture impressionnante découverte l'été de 1951. De ces dépôts a été extrait et recueilli, en vue d'une étude à entreprendre, un matériel extrêmement riche et varié, qui se trouve en dépôt dans la collection du collectif. Les fig. 32—38 présentent quelques-unes des pièces les plus caractéristiques.

Nous nous proposons de considérer, d'une manière succincte, les opinions émises au sujet du mode de formation de ce dépôt.

Dès le moment de sa découverte, la formation et le passé de la Galerie des Ours ont constitué un problème intéressant; à la recherche de la solution, chaque chercheur qui s'en est occupé a proposé et appuyé son point de vue. Après l'analyse de l'ensemble faunique paru à Baia de Fier après la première étape des fouilles, nous estimons pouvoir éclaircir le problème posé à l'aide d'hypothèses plus ou moins fondées.

L'hypothèse suivant laquelle la Galerie des Ours a servi comme lieu de retraite et de sépulture aux ours vieux et malades qui sentaient approcher leur fin, vient en contradiction avec le fait que les restes fossiles appartiennent à des individus d'âges très différents, depuis les nouveau-nés jusqu'aux individus vieux (fig. 24—28).

La conviction qui prévalait à certain moment était que la Galerie représente un dépôt où l'homme paléolithique déposait les ossements de l'animal qu'on chassait de préférence parce qu'il assurait nourriture et vêtement. Il est vrai que les ossements de cette sépulture ont été trouvés dans un grand désordre: on trouve souvent des crânes sur un fémur ou sur un os qui provient de la ceinture postérieure et sous ce dernier un autre, faisant partie du membre antérieur; des superficies entières sont couvertes seulement avec des ossements longs, tandis que d'autres sont couvertes seulement de crânes renversés en tout sens (fig. 29, 30 et 31). Il est vrai que cette sépulture a, en quelque sorte, le caractère d'un dépôt, vu que nos sondages indiquent un plancher vivant à des profondeurs qui varient entre 10—20—30 cm. Et la présence, au même endroit, parfois en contact intime, des restes de fissipèdes qui s'excluent *(Hyaena—Ursus)* vient-elle peut-être aussi à l'appui de cette thèse.

Mais, d'autre part, comment se fait-il que l'homme paléolithique n'ait jeté aussi dans cette galerie des restes de fossiles qui constituaient la plupart des produits de sa chasse? Les restes fossiles de ce groupe de mammifères, en général peu représenté dans toute la caverne, font ici également défaut, ainsi qu'il résulte de quelques petits sondages effectués. La grande distance de l'entrée de la caverne de même que le caractère très accidenté du relief, rendent cette hypothèse sujette à des doutes sérieux.

Quant à la supposition que la Galerie aurait servi comme lieu de culte en rapport avec la chasse de l'homme paléolithique [4], seuls les travaux futurs nous apporteront des éclaircissements là-dessus.

Enfin, selon une autre opinion, la dernière, et qui représente notre propre conviction, la sépulture de la Galerie des Ours renfermerait les restes vivants d'un cataclysme naturel qui aura provoqué la mort de quelques centaines d'individus qui se trouvaient à cet endroit pour hiberner et qui y ont été surpris par le fait que la caverne s'est fermée à la suite de l'éboulement de la paroi de l'entrée (autre que celle actuelle). Cet accident aura eu lieu au printemps, lorsque la fonte de la neige et l'augmentation du régime des précipitations augmentent le volume et la puissance d'infiltration des torrents, déterminant les processus accentués d'altération et de dégradation des calcaires. D'abord le carnage réciproque; ensuite, les hyènes attirées par l'odeur des cadavres ont pénétré par les fissures étroites, mettant la sépulture dans l'état dans lequel elle se trouve aujourd'hui. Le tableau se conserve tel qu'il était il y a des dizaines de milliers d'années.

Il serait également possible qu'une inondation par surprise, de la Galerie, se fût produite, due à une saison pluvieuse.

Des recherches à venir apporteront sans doute des éclaircissements concernant la Galerie des Ours.

## Fam. **MUSTELIDAE**

*Mustellus martes* L. constitue un élément commun à plusieurs étages et à des niveaux qui indiquent un pléistocène supérieur (les pléistocènes supérieurs de Pîrcălabul et Ţiganul, l'aurignacien de Gura Peşterii). Les pièces découvertes consistent en quelques mandibules, conservant toutes la pm1; chez les formes actuelles, cette prémolaire est dégénérée ou elle fait complètement défaut sur moitié de la mâchoire.

*Gulo spelaeus* Goldf.

*Diagnostic.* Le crâne au museau court; la dentition $\frac{3.1.4.1}{3.1.4.2}$ ; les prémolaires supérieures et inférieures à un seul cuspide, massives; la carnassière supérieure longue et puissante, un peu retirée en arrière, avec un paracône et un métacône effacés et le protocône mésio-palatal assez puissant; la M1 courte, allongée transversalement, un peu poussée à l'intérieur; le maxillaire inférieur court, avec la m1 massive, allongée, à paraconide et protoconide épais, sans métaconide et à talonide court; la m2 très petite, ovale, à une seule racine.

Le genre *Gulo* habite actuellement la région boréale et arctique d'Europe (la Norvège, la Suède), d'Asie (Sibérie-Kamtchatka) et d'Amérique du Nord. Il est très répandu dans de nombreux dépôts pléistocènes d'Europe centrale et méridionale, dans le moustérien supérieur tardif.

*Gulo spelaeus* Goldf. [1] corrobore le caractère glaciaire de la forme de Baia de Fier et facilite la possibilité de situer dans le temps l'association qu'il accompagne.

Ses restes ont été rencontrés dans l'aurignacien de l'entrée de la caverne (une moitié droite de mandibule) et dans le moustérien de Ţiganul (un fragment de la moitié gauche de la maxille) (fig. 39 et 40).

Afin de déterminer d'une manière aussi précise que possible la variété qui a vécu chez nous, nous avons utilisé les données métriques fournies par Maria Mottl [14], ayant trait aux espèces suivantes: l'espèce récente norvégienne, l'espèce *schlosseri*, la forme trouvée à Soubalyouk dans le pléistocène supérieur et, enfin, nos données métriques se rapportant à un moulage de crâne qui se trouve dans la collection du Musée « Grigore Antipa », noté *Gulo spelaeus* Goldf., d'après une pièce en provenance de la caverne de Gailenreuth (Bavière). Le laboratoire d'anatomie comparée de Jassy a confirmé le diagnostic posé par nous.

Conclusion: la forme découverte à Baia de Fier se rapproche beaucoup de la forme trouvée en Hongrie ainsi que de la forme actuelle norvégienne; la forme fossile du Musée « Grigore Antipa » est intermédiaire entre l'espèce *schlosseri* et les autres espèces citées.

Sur le fragment de maxille trouvé à Baia de Fier la première prémolaire manque, bien que sa place soit indiquée et libre.

*Lutra lutra* L. (= *Lutra vulgaris* Erxl.) a été découverte dans le pléistocène supérieur de Gura Peșterii sous la forme d'une moitié de mandibule à caractère nettement actuel.

### Fam. **EQUIDAE**

*Equus caballus* L. *fossilis* a été rencontré dans le dépôt de la Galerie Moustérienne sous la forme d'une M2 supérieure. En général, la bibliographie cite pour ce niveau le *Equus Abeli* [7], [8]; nous n'avons pas pu faire une détermination précise de cette molaire.

---

[1] I. Barbu [3] cite *Gulo schlosseri* Kor. (la première espèce de *Gulo* sur le territoire de notre pays), à Băile Episcopiei Bihor.

## TABLEAU DES DIMENSIONS

— en mm —

*Hyaena crocuta spelaea*

Mandibule

Longueur (symphyse mandibulaire — apophyse mandibulaire postérieure) 172

Epaisseur chez la pm2 22
Hauteur chez la pm3 35,8

| Dents | Longueur | Epaisseur | Hauteur |
|---|---|---|---|
| Canine | — | 16,5 | 29 |
| pm1 | 17,2 | 14 | — |
| pm2 | 23 | 17 | — |
| pm3 | 25 | 16 | — |
| Série dentaire c-m1 | 109,2 | — | — |
| Série dentaire pm1-pm3 | 59 | — | — |

Maxille

Longueur (sur l'apophyse palatine) 92,3

| Alvéoles | | Diamètre transversal | Diamètre longitudinal |
|---|---|---|---|
| Alvéole PM1 | | 7 | 5,6 |
| Alvéoles PM4 | interne | — | 14,6 |
| | externe | 6,3 | — |

| Dents | Longueur | Epaisseur |
|---|---|---|
| PM2 | 17,5 | 13,5 |
| PM3 | 25 | 18 |

Mandibule de lait

| Dents | Longueur | Epaisseur |
|---|---|---|
| Série dentaire pm2-pm4 | 49,2 | — |
| pm2 | 8,2 | 5 |
| pm3 | 14 | 7 |
| Alvéole pm4 | 21 | — |

Dents isolées

| Dents | | Longueur | Epaisseur |
|---|---|---|---|
| pm3 | | 24 —25,2 | 15 —16,2 |
| m1 définitive | | 31 —35 | 14 |
| pm4 de lait | | 19 —21,5 | 8 —9 |
| PM2 | | 17,5 | 13,2 |
| PM3 | | 25 | 17,5—18 |
| PM4 | proximale | 40,5—42 | 21,5—22 |
| | distale | | 12 —13 |

*Felis leo spelaea*

| Dents | Longueur | Epaisseur |
|---|---|---|
| m1 définitive | 26,3 | 13 |
| pm2 de lait (carnassière) | 18,5 | 7,5 |
| pm1 de lait | 14.5 | 6 |

*Felis pardus spelaea*

| Dents | Longueur | Epaisseur |
|---|---|---|
| PM3 (carnassière) | 26 | 13,8 |
| m1 | 24 | 10,5 |

*Felis silvestris*

| | |
|---|---|
| Longueur de la mandibule | 71 |
| Longueur de la série dentaire c-m1 | 33 —37 |
| Longueur de la série dentaire pm1-m1 | 22,2—22,8 |
| Longueur de la carnassière | 8,3—8,9 |

*Canis lupus spelaeus*

Mandibule

| | |
|---|---|
| Longueur de la série dentaire pm1-m2 | 95 —101 |
| Longueur m1 | 28,5— 31,5 |
| Hauteur chez la m2 | 32 — 36 |
| Longueur du condyle | 39 |

Maxille

| | |
|---|---|
| Longueur de la série dentaire PM1-M2 | 89 —90,2 |
| Longueur de la PM4 | 25 —27 |
| Longueur de la M1 | 16,2—17 |
| Epaisseur M1 | 22 |

*Canis vulpes fossilis*

Mandibule

| | |
|---|---|
| Longueur de la mandibule | 106 |
| Longueur de la série dentaire pm1-m2 | 62—62,8 |
| Longueur m1 | 15—16,8 |

*Mustellus martes*

Mandibule

| | |
|---|---|
| Longueur de la série dentaire pm1-m2 | 33 —34,5 |
| Longueur m1 | 10,2—12,2 |

*Gulo spelaeus*

| Dimensions | *Gulo spelaeus* | *Gulo gulo* | Récent | *G. Schlosseri* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Baia de Fier | Soubalyouk | Norvège | Bihor | Bavière |
| Longueur de la mandibule | 107 | 107,2 | 109,8 | 96,2 | 103 |
| Hauteur de la mandibule chez la m2 | 28 | 28,6 | 28,2 | 25,3 | — |
| Longueur PM4 | 21,5 | 22 | 21,8 | 19,5 | 18 |
| Epaisseur PM4 | 13 | 13 | 13,2 | 11,5 | — |
| Epaisseur m1 | 10 | 10,5 | 10,3 | 8,7 | — |
| Longueur m1 | 23 | 23,1 | 23,5 | 21,2 | 23 |
| Longueur pm2-m2 | 53 | 54,9 | 55,5 | 52,1 | 53,2 |

*Equus caballus fossilis*

| Dents | Longueur | Epaisseur |
|---|---|---|
| M2 gauche | 30 | 28,8 |

Afin de satisfaire aux exigences de l'archéologie, nous considérons qu'il suffit de présenter, pour les emplacements des fouilles et dans l'ordre des niveaux, le conspectus de faune raccordé à la culture matérielle, tout en dressant le catalogue des pièces:

### A. *L'abri de Pîrcălabul*

Pléistocène supérieur. *Mustellus martes* (1 moitié mand. gauche), *Felis silvestris* (fragments de dents).

Pléistocène supérieur (corresp. faibl. moustérien). *Ursus spelaeus* (phalanges).

### B. *L'abri de Ţiganul*

Holocène-pléistocène supérieur. *Sus scrofa* (2 mand. fragm.), *Bos taurus* (1 M3 dr.; 1 M1 gauche; 1 M1 dr.), *Felis silvestris* (1 moitié mand. dr.).

Pléistocène supérieur. *Mustellus martes* (2 moitiés mand. dr.), *Ursus spelaeus* (dents, phalanges, 2 cubitus fragm.), *Gulo spelaeus* (1 moitié max. gauche fragm.).

### C. *La caverne « Muierilor »* (« des femmes »)

#### 1. Secteur de l'entrée de la caverne

Holocène-pléistocène supérieur. *Bos taurus* (1 M1 dr.; 1 M1 gauche), *Sus scrofa* (2 moitiés mand. fragm.), *Castor fiber* (1 moitié gauche mand. fragm.), *Capra ibex* (fragm. crâne-frontal gauche avec base de la corne).

Aurignacien. *Lutra lutra* (1 moitié mand. dr.), *Mustellus martes* (1 moitié mand. dr.), *Canis vulpes* (2 moitiés mand. fragm.; 2 moitiés max. fragm), *Canis lupus* (2 moitiés mand. gauche), *Ursus spelaeus* (2 moitiés mand. fragm.; dents, phalanges), *Felis silvestris* (1 moitié mand. gauche), *Gulo spelaeus* (1 moitié mand. dr.).

Moustérien. *Canis lupus spelaeus* (2 moitiés mand. gauche; 1 moitié mand. dr.), *Ursus spelaeus* (3 moitiés mand. fragm.; dents, phalange).

#### 2. Secteur Galerie Moustérienne

Moustérien supérieur tardif. *Ursus spelaeus* (2 crânes fragm.; 29 moitiés mand. — 26 fragm; 4 humérus — 3 fragm.; 4 cubitus — 2 fragm.; 4 radius —1 fragm.; 9 griffes; 10 fémurs fragm.; 6 tibias — 3 fragm.; 2 péronés fragm.; 15 calcanéums; 12 astragaux; 23 vertèbres: 8 cervicales, 9 dorsales, 6 lombaires; 4 scapules — 3 fragm.; 10 atlas; 12 axis; 3 coxales; dents, phalanges, carpe, tarse, métacarpe, métatarse).

*Hyaena crocuta spelaea* (pm1 dr.; 4 PM4 gauche; 2 PM3 fragm. — 1 dr., 1 gauche; 2 pm3 — 1 dr., 1 gauche; 4 m1 — 2 dr., 2 gauche; 3 pm4 gauche; 1 moitié mand. dr. de lait).

*Felis leo spelaea* (1 m1 dr.; 1 pm2 dr. de lait; 1 pm1 dr. de lait; 1 phalangette).

*Felis pardus* (1 PM3 dr.; 1 m1 gauche).
*Equus caballus* (1 M2 dr.).
*Canis lupus* (3 moitiés mand. dr.; 2 moitiés max. dr. fragm.; 1 moitié max. gauche fragm.).

### 3. Secteur Galerie des Ours

*Ursus spelaeus* (30 crânes — 15 fragm.; 27 moitiés mand. — 10 fragm.; 20 humérus — 9 fragm.; 30 cubitus — 15 fragm.; 35 radius — 15 fragm.; 10 griffes; 43 fémurs — 30 fragm.; 28 tibias — 10 fragm.; 3 sacrums — 2 fragm.; 12 scapules — 10 fragm.; 3 phallus; 2 rotules; 50 côtes—45 fragm.; 8 atlas - 3 fragm.; 10 axis — 4 fragm.; 1 coccis fragm.; phalanges, métacarpe, tarse, métatarse, carpe, dents).
*Hyaena crocuta spelaea* (1 moitié mand. gauche; 1 moitié mand. dr. fragm.; 1 moitié max. dr. fragm.; 2 PM3 gauche; 1 pm2 gauche fragm.; 1 PM4 gauche; 1 m1 gauche).

## CONCLUSIONS

L'étude paléontologique des cavernes de Baia de Fier se propose de contribuer à la connaissance de la faune quaternaire et à l'intelligence du problème des couches glaciaires de notre pays, en situant cette association faunique dans le pléistocène et en déterminant les conditions paléobiologiques et paléoclimatiques dans lesquelles ces cavernes ont servi comme abri aux animaux et à l'homme.

Il est difficile d'établir exactement à quelle date et de quelle manière se sont formés les dépôts fossiles des étages et des recoins des cavernes de Baia de Fier.

Les résultats obtenus à la suite de la première série de fouilles effectuées nous permettent cependant de faire de brèves considérations à propos du matériel paru.

Un fait est clair: c'est que dans le cadre de l'association ce sont les carnivores qui dominent. Le groupe compacte et presque complet des fissipèdes de caverne *(Felis leo, Felis pardus, Hyaena crocuta, Canis lupus)* prouve qu'à l'époque considérée, le climat de Baia de Fier était froid, dur. *Gulo spelaeus* paru dans le moustérien de Țiganul et dans l'aurignacien du secteur Gura Peșterii, étant un élément arctique, corrobore notre conclusion concernant le climat. L'absence d'une fréquence égale des éléments herbivores d'accompagnement fait naître des doutes, nous surprend et pose une série de questions, d'autant plus qu'à cette lacune de la faune s'associe le caractère pauvre et atypique de la culture matérielle.

Il est difficile d'accepter que l'homme paléolithique préférait la chasse des effrayants carnivores pléistocènes à celle des herbivores, qui sans doute devaient être répandus sur une échelle tout aussi large dans la région.

Le résultat obtenu jusqu'à présent nous permet d'induire que les cavernes de Baia de Fier ont servi certainement comme habitation aux hommes des couches glaciaires, mais que ce fait avait lieu rarement, et que chaque fois c'était pour une courte durée. Durant les époques où ces cavernes n'étaient pas habitées par les hommes, les fissipèdes trouvaient à ces endroits des abris contre

le mauvais temps, des repaires de toute sécurité, des places paisibles pour se nourrir.

Afin de déterminer l'époque du glaciaire à laquelle nous nous rapportons, nous revenons au groupement des éléments spécifiques de caverne. Leur association caractérise dans l'Europe centrale et d'est-sud-est, la dernière glaciation, Würm, la plus étendue comme durée, celle qui a imprimé à la faune sous-carpathique contemporaine son caractère continental excessif. Il est probable qu'il s'agit d'un Würm initial, car au fur est à mesure que nous avançons vers les temps actuels, du fait que le climat et devenu plus bénin, la faune a perdu progressivement son caractère d'adaptation extrême et les éléments spécifiques glaciaires se retirent ou s'éteignent. C'est là un point sur lequel les recherches archéologiques auront à donner davantage de précisions. D'ailleurs nous avons essayé, en nous basant sur le matériel bibliographique, de comparer l'association de Baia de Fier avec quelques autres associations d'Europe et nous avons conclu que les associations de faune qui appartiennent au moustérien tardif et à l'aurignacien de notre pays, de l'U.R.S.S. [9], [6], de la Hongrie, de l'Allemagne et de l'Autriche correspondent au point de vue des éléments caractéristiques [1].

Nous n'opposons pas cette détermination d'ordre paléontologique à celle de compétence archéologique, bien qu'il semble qu'il y ait déjà entre elles une concordance.

Le caractère de la faune fossile de Baia de Fier est pour l'instant nettement de caverne. Elle devrait conserver par-dessus ce caractère spécial, celui plus général de forêt, tel qu'il existe dans la faune d'Igriţa et d'Ohaba-Ponor, caractère qui manque encore à l'endroit considéré par nous.

Nous espérons que les recherches à entreprendre apporteront des contributions concluantes.

*Communiqué le 6 janvier 1953*

BIBLIOGRAPHIE

1. Athanasiu Sava, *Dări de seamă ale şedinţelor Inst. geol. rom.*, Bucarest, 1912, **3**, 165—168.
2. — *Anuarul Inst. geol. rom.*, Bucarest, 1915, **6**, 416—437.
3. Barbu I. Z., *Mem. Secţ. şt. Acad. Rom.*, Bucarest, Troisième série, 1930, **7**, *2*, 16.
4. Boriskovski P. I., Kratkie soobchtchenia, Inst. ist. materialnoĭ koultoury, 1951, **37**, 9—23.
5. Boule Marcelin, Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé), Monaco, 1906.
6. Davitachvili L.S., Istoria evoloutzionnoĭ paleontologuii ot Darwina do nachih dnei. Kratkii obzor rabot sovetskih outchenyh v oblasti teoretitcheskih osnov paleontologuii, Moscou, 1948, 359—379.
7. Găal Ştefan, *Public. Muz. Jud. Hunedoara*, Deva, 1927—1928.
8. — *Közlemények*, Cluj, 1943, **3**, *1*, 1—46.
9. Gromova V., *Trav. de l'Inst. zool. de l'Acad. des Sc. de l'U.R.S.S.*, 1932, **1**, *3—4*.
10. Krautner Th., *Mitt. des Sieb. Ver. für Naturwissensch.*, Sibiu, 1929, **79**, 174.
11. Martonne Em. de, *Asoc. rom. pt. înaint. şi răsp. şt.*, Bucarest, 1908, 392—393.
12. Moroşan N., *Mem. Secţ. şt. Acad. Rom.*, Troisième série, 1927, **4**, 5—13.
13. — *Notationes biologicae*, Bucarest, 1934, **2**, *1*, 20—24.
14. Mottl M., *Geologica Hungarica, Series Paleontologica*, Budapest, 1939, *14*, 200—225, 229—340.
15. — *Mitt. a.d. Jahrb. der kgl. ungar. geolog. Anstalt*, Budapest, 1941, **33**, *3*, 1—40.

[1]) Nous tenons compte de la constatation (Mottl-Hauser-Wiegers-Werth) suivant laquelle dans l'est-sud-est de l'Europe, le moustérien se prolonge, par sa limite supérieure, davantage qu'en Occident, fait qui prouve que dans nos régions les glaciations ont paru plus tard.

16. Mrazec L., *Bul. Soc. Ing. și Ind. de Mine*, Bucarest, 1899, **3**, *1*, 37—62.
17. Munteanu-Murgoci G., *Annuaire du Mus. de Géol.*, Bucarest, 1895, 68.
18. Nicolăescu-Plopșor C., *Dacia*, Bucarest, 1935—1936, *5—6*, 41—107.
19. Nordmann Al. von, Paleontologie Südrusslands, Helsingfors, 1858, **1**.
20. Paucă Mircea, *Palaebiologica*, Vienne, 1938, **6**. 303—304.
21. — *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, 1941, **24**, *3*.
22. Pavlov Maria, Quelques carnivores fossiles du gouvernement de Kherson et de Bessarabie, Odessa, 1908.
23. Popescu-Voiteşti I., Privire generală asupra structurii și evoluției morfologice și geologice a jud. Gorj. Tg. Jiu, 1935.
24. Roşca Martin, *Dacia*, Bucarest, 1924, **1**, 294—316.
25. Simionescu I., *Extr. An. Inst. geol. rom.*, 1922, **9**.
26. Simionescu I., Moroşan N., *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, 1926, **10**, *3*, 5.
27. Teglas Gabor, *Földtany közlöny*, Budapest, 1886, **16**, 41.

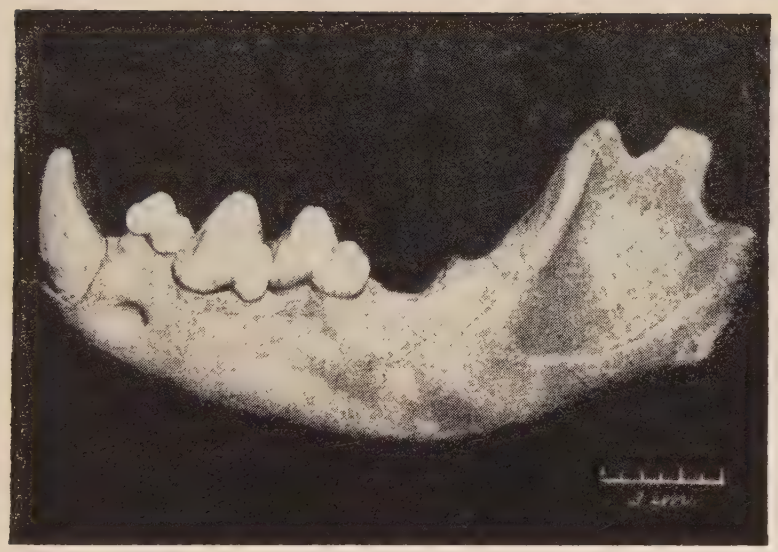


Fig. 5. — Moitié gauche de la mandibule — extérieur.

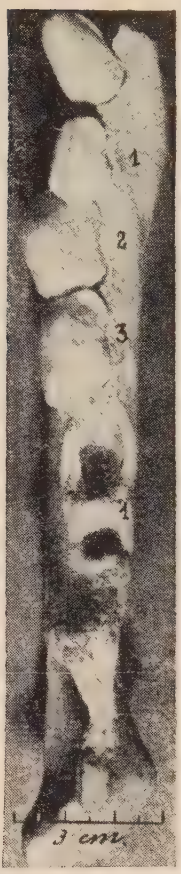



Fig. 6. — Moitié gauche de la mandibule — partie supérieure.

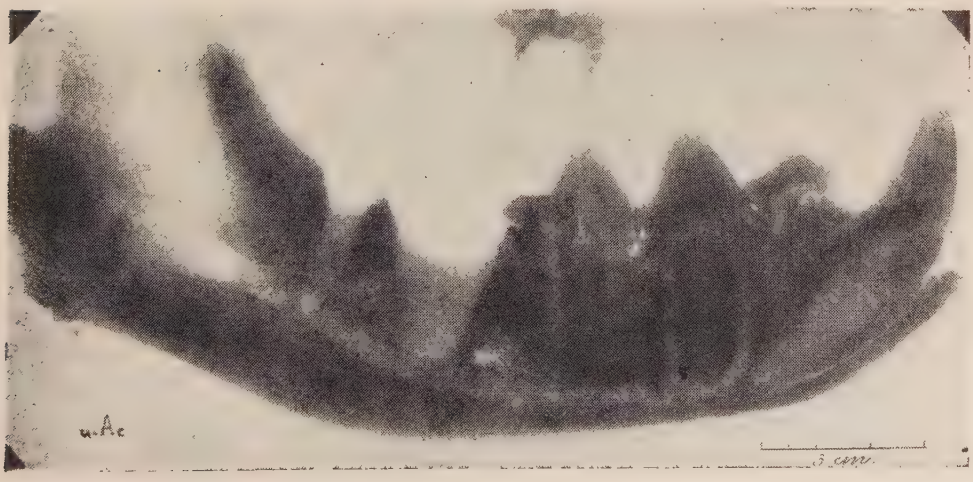



Fig. 7. — Moitié gauche de la mandibule — radiographie.

Fig. 8. — Fragment de la moitié droite de la maxille — extérieur.

Fig. 9. — Fragment de la moitié droite de la maxille — partie palatale.

Fig. 10. — Fragment de la moitié droite de la maxille — radiographie.

Fig. 11. — Carnassière supérieure (PM4) — partie palatale, surface de la couronne, vestibulaire.

Fig. 12. — Carnassière inférieure (m1) — partie palatale, vestibulaire.

Fig. 13. — Carnassière inférieure de lait PM4 — partie palatale, surface de la couronne, vestibulaire.

Fig. 14. — Fragment de la moitié droite d'une mandibule de lait avec les prémolaires 2 et 3.

Fig. 15. — pm3 — vestibulaire, palatal.

Fig. 16. — Fragments de PM3.

Fig. 17. — Phalangette et m1 droite (carnassière).

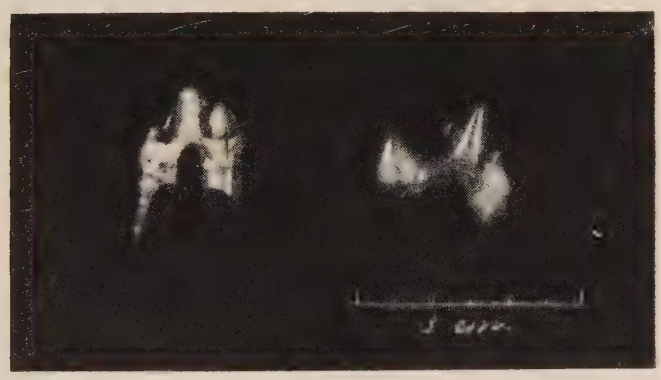


Fig. 18. — Dents de lait: pm1 droite, pm2 droite (carnassière).

Fig. 19. — *Felis pardus spelaea* Koch. PM3 droite (carnassière), m1 gauche (carnassière).

Fig. 20

*A* = Carnassière inférieure de lait. *Hyaena spelaea*
*BD* = Carnassières inférieures définitives. *Hyaena spelaea*
*E* = Carnassière supérieure définitive. *Hyaena spelaea*
*F* = Prémolaire supérieure de *Hyaena spelaea*
*G* = Carnassière inférieure définitive. *Felis leo spelaea*.

Fig. 21

Fig. 22

Fig. 21—22. — Deux moitiés de mandibule droite.

Fig. 23. — Fragment de la motié droite de la maxille.

Fig. 24

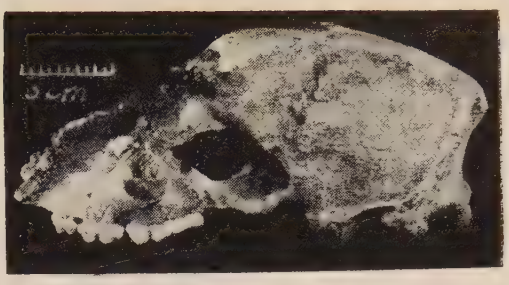


Fig. 25

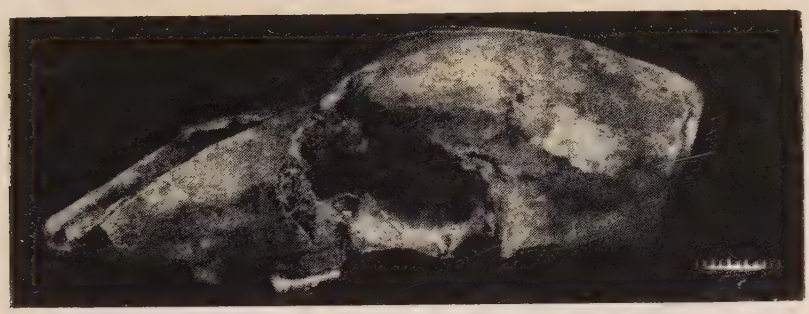


Fig. 26

Fig. 27

Fig. 28

Fig. 24—28. — Cinq crânes d'ours d'âges différents.

Fig. 29

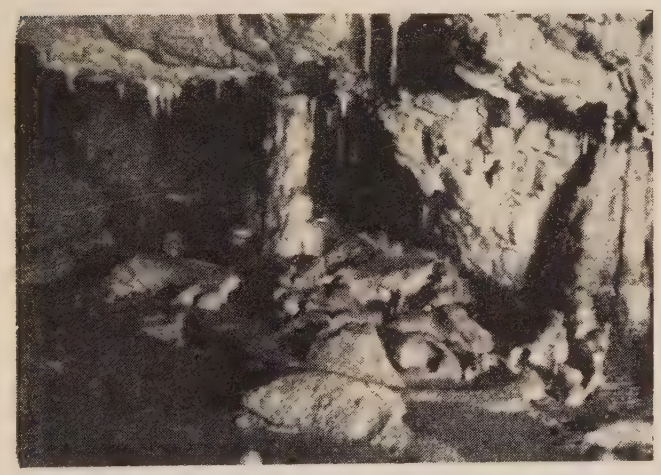


Fig. 30

Fig. 31

Fig. 29 – 31. — La sépulture de la Galerie des Ours.

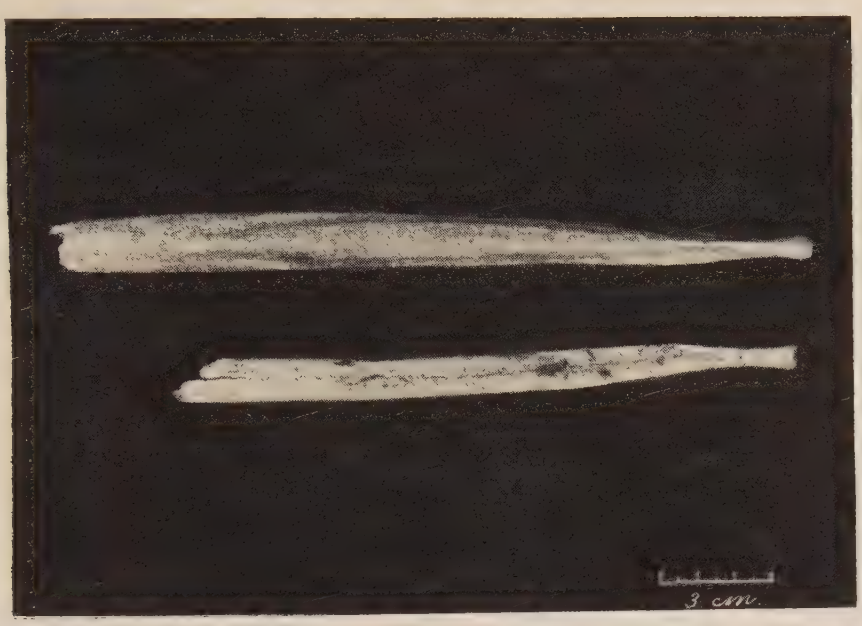



Fig. 32. — Os phalli.

Fig. 33. — Dents canine et molaire définitives, dans la phase de pré-éruption.

Fig. 34. — Fémur gauche.

Fig. 35. — Tibia gauche.

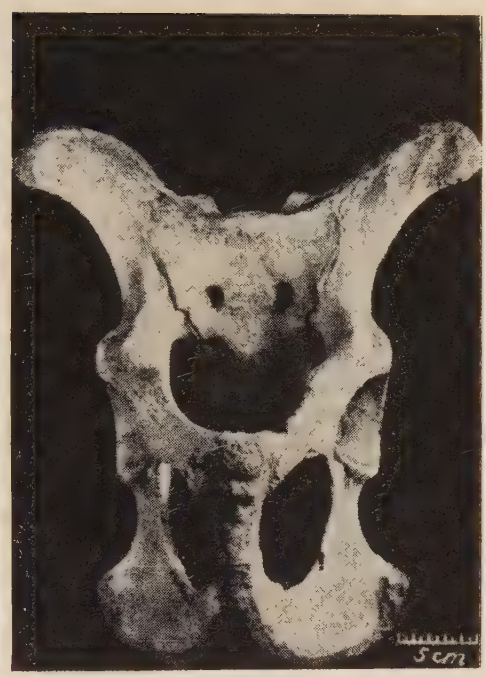



Fig. 36. — Bassin.

Fig. 37. — Humérus droit.

Fig. 38. — Scapule gauche.

Fig. 39. — Moitié droite de la mandibule — extérieur.

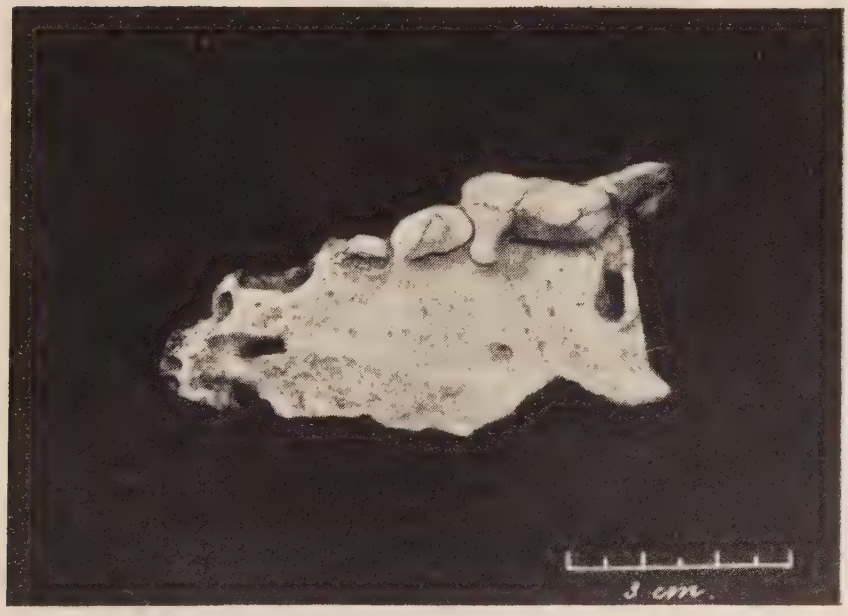



Fig. 40. — Moitié gauche de la maxille — partie palatale.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, N° 1

# LA CULTURE DES HERBES EN COUVERTURE INCOMPLÈTE DANS LES ASSOLEMENTS AGRICOLES

PAR

C. ILCHIEVICI et A. TAINDEL

Le collectif de l'Académie de la République Populaire Roumaine, qui étudie les conditions nécessaires à l'application du complexe Dokoutchaev-Kostytchev-Viliams dans le sud-est du pays, a présenté dans une séance de l'Académie, le 11 juillet 1951, un rapport concernant l'influence de la plante de protection sur le développement des herbes pérennes dans la sole enherbée des assolements agricoles.

Il résulte de cette Communication, rédigée par suite des expériences faites par le collectif de l'Académie, que dans nos régions de steppe, la croissance et le développement des herbes pérennes, même des plus résistantes, comme la luzerne, sont gênés par la plante dite « de protection ». En conséquence, nous nous sommes proposé de rechercher d'autres méthodes de culture des herbes dans les assolements, pouvant résoudre le problème « de la contradiction qui existe entre le développement normal, abondant, des céréales et l'obtention de récoltes également bonnes d'herbes, ensemencées dans le cadre de l'assolement agricole» [2] [1].

Une de ces méthodes est la culture en couverture incomplète des herbes, expérimentée par la Station d'amélioration des plantes de l'Oural (Bashmakov) et par l'Institut de l'exploitation des céréales du sud-est de l'Union Soviétique (Filatov et Skrepinski). Cette culture se fait de la manière suivante: la plante de protection est semée à une distance de 25 — 30 cm, en quantité réduite de semence, tandis que les herbes sont semées en utilisant la quantité de semence normale pour chaque hectare, en rangs serrés ou chaque espèce en une rangée séparée.

Au cours de nos expériences effectuées de 1951 à 1953, nous avons essayé les cinq variantes suivantes de mélanges d'herbes, avec ou sans plante de protection, cette dernière semée à différentes distances.

[1] p. 18.

1. La luzerne *(M. sativa)* sur une rangée, le dactyle aggloméré [1] *(Dactylis glomerata)* sur une autre (témoin).

2. L'orge à deux rangs [1] *(Hordeum distichon* L.*)* sur une rangée, la luzerne sur une autre, le dactyle aggloméré sur une troisième, la luzerne sur une quatrième et de nouveau l'orge sur une cinquième rangée. De cette façon, l'orge à deux rangs a été semée à une distance de 40 cm entre les rangées, avec 100 kg de semence par ha.

3. L'orge mélangée au dactyle sur une rangée, la luzerne sur une autre, ensuite le dactyle, puis de nouveau la luzerne et enfin l'orge mélangée au dactyle. De cette manière aussi l'orge a été semée à une distance de 40 cm, avec la même quantité de semence par ha, mais cette fois-ci mélangée au dactyle.

4. L'orge sur une rangée, la luzerne sur la rangée voisine, ensuite le dactyle, puis de nouveau la luzerne, ensuite l'orge mélangée au dactyle, puis la luzerne et enfin l'orge. De cette façon, l'orge a été semée une fois à 40 cm, une autre fois à 20 cm, la quantité de semence étant de 120 kg à l'hectare.

5. L'orge mélangée au dactyle sur une rangée, la luzerne sur une autre, puis de nouveau l'orge mélangée au dactyle, de sorte que l'orge a été semée à une distance de 20 cm entre les rangées, avec 160 kg de semence par ha.

Pour le mélange d'herbes on a utilisé la luzerne à raison de 16 kg/ha et le dactyle à raison de 15 kg/ha et comme plante de protection l'orge, variété Cluj 123.

L'expérience a été exécutée sur le champ expérimental de Băneasa, région de Bucarest, sur un sol brun-rougeâtre de forêt, en assolement agricole, dans lequel le maïs, récolté pour ses grains, a été utilisé comme plante précurseur. La préparation du terrain a débuté par un labourage profond d'automne et, au printemps, ce terrain a été nivelé au moyen d'une herse lourde à traîneau. L'ensemencement a eu lieu le 20 mars 1951 avec un semoir à deux boîtes, construit par la Station d'essai des machines I.C.A.R. Chaque boîte de la machine a été divisée en autant de compartiments que la machine avait de tubes; les herbes graminées et la plante de protection étaient semées sur des rangées différentes, tandis que la luzerne était semée par la seconde boîte, à tubes séparés.

Ainsi qu'il résulte du tableau 1, où se trouvent notées les précipitations atmosphériques et la moyenne des températures, les années 1951 et 1952

*Tableau 1*

**Précipitations atmosphériques en mm et température mensuelle moyenne en 1951–1952, à la Station de Băneasa**

| Année | Précipitations / Température | Mois I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Total annuel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1951 | Précipitations mm | 10,8 | 16,9 | 32,9 | 71,9 | 31,3 | 63,1 | 90,2 | 108,8 | 40,2 | 7,7 | 17,3 | 7,5 | 498,6 |
| | Température moyenne | −0,2 | 0,2 | 7,0 | 12,5 | 17,5 | 20,8 | 22,4 | 23,0 | 18,5 | 8,2 | 7,0 | 1,6 | — |
| 1952 | Précipitations mm | 22,8 | 55,7 | 20,5 | 13,7 | 63,1 | 99,5 | 36,9 | 18,6 | 5,8 | 108,3 | 91,8 | 83,0 | 619,7 |
| | Température moyenne | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 12,7 | 15,1 | 19,6 | 22,8 | 24,7 | 19,4 | 12,7 | 5,1 | 0,8 | — |

[1] Dans ce qui suit nous utiliserons le terme de dactyle pour *Dactylis glomerata* et celui d'orge, pour *Hordeum distichon* L.

ont été caractérisées par leur sécheresse pendant la période de végétation, fait qui a affermi notre décision de chercher à améliorer la méthode d'ensemencement des herbes en couverture dans les régions ravagées par la sécheresse.

La récolte de l'orge a eu lieu le 28 juin 1951 ; les quantités de semence obtenues à l'hectare sont consignées dans le tableau 2.

*Tableau 2*

**Production de semence d'orge en kg/ha**

| Variantes | Variante | Récolte de semence kg/ha |
|---|---|---|
| 2 | Orge semée seule par rangée à 40 cm de distance entre les rangées | 1 761 |
| 3 | Orge mélangée au dactyle et semée à 40 cm de distance entre les rangées | 1 428 |
| 4 | Orge semée une fois seule par rangée à 40 cm de distance et une fois à 20 cm mélangée au dactyle | 1 828 |
| 5 | Orge mélangée au dactyle et semée à 20 cm entre les rangées | 2 033 |

On constate que les récoltes de l'orge sont meilleures dans les variantes 4 et 5, où elle a été semée à de plus petites distances entre les rangées avec une quantité de semence plus élevée à l'hectare.

Le 14 septembre 1951, toutes les variantes ont été fauchées. Le dénombrement des plantes, auquel on a procédé simultanément, a donné les chiffres moyens indiqués dans le tableau 3.

*Tableau 3*

**Production de masse verte en kg/ha et nombre moyen de plantes par m²**

| Variantes | Masse verte kg/ha | Nombre de plantes par m² | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Graminées | Légumineuses | Mauvaises herbes |
| 1 | 5 235 | 123 | 117 | 4 |
| 2 | 3 950 | 46 | 110 | 20 |
| 3 | 3 186 | 53 | 112 | 5 |
| 4 | 4 455 | 47 | 132 | 11 |
| 5 | 2 813 | 48 | 124 | 32 |

Comme il fallait s'y attendre, la récolte obtenue en herbes semées sans plante de protection a été la meilleure, mais la 4e variante, avec l'orge semée à une distance de 40 cm et de 20 cm a donné de très bons résultats, elle aussi.

En 1952, en trois fauchages de masse verte (les 13 mai, 1er juillet et 14 août) effectués à la phase précédant la floraison de la luzerne, on a obtenu les productions totales suivantes et le nombre suivant de jeunes pousses pour chaque fauchage (tableau 4).

Ainsi qu'il a été constaté, au cours de la première année de l'application de cette méthode, la production d'herbes dans les parcelles semées d'orge à grandes distances se rapproche d'une façon générale des récoltes faites en culture sans plante de protection, mais le nombre de pousses est en général plus réduit dans les cultures en couverture incomplète, par rapport à la culture simple.

*Tableau 4*

**Production totale de masse verte en 1952 et nombre moyen de pousses par m² à chaque fauchage**

| Variantes | Masse verte kg/ha | Nombre de p usses par m² | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Premier fauchage | | Deuxième fauchage | | Troisième fauchage | |
| | | Graminées | Légumineuses | Graminées | Légumineuses | Graminées | Légumineuses |
| 1 | 13 951 | 742 | 816 | 975 | 513 | — | 296 |
| 2 | 12 454 | 222 | 794 | 320 | 663 | 103 | 385 |
| 3 | 12 769 | 158 | 760 | 370 | 476 | 65 | 357 |
| 4 | 14 235 | 114 | 877 | 188 | 640 | 84 | 436 |
| 5 | 10 956 | 379 | 920 | 406 | 476 | 85 | 319 |

La plus forte production a été obtenue par la 4e variante, où l'orge a été semée une fois à 40 cm et une fois à 20 cm, mélangée au dactyle.

En 1953 (seconde année d'application de la méthode) grâce à l'abondance des précipitations atmosphériques, dès le premier fauchage, la récolte dépasse la production de masse verte obtenue en 1952, ainsi qu'il ressort du tableau 5.

*Tableau 5*

**Production de masse verte et proportion entre les espèces d'herbes par m²**

| Variantes | Production de masse verte au premier fauchage kg/ha | Nombre de pousses par m² | |
|---|---|---|---|
| | | Graminées | Légumineuses |
| 1 | 14 531 | 1[illegible]3 | 616 |
| 2 | 13 645 | 245 | 526 |
| 3 | 14 114 | 310 | 468 |
| 4 | 16 718 | 316 | 657 |
| 5 | 13 020 | 279 | 646 |

On remarque que les récoltes sont à peu près égales pour toutes les variantes, excepté la 4e, qui continue à s'avérer la plus productive. Cette fois-ci, la proportion entre les herbes varie pour la 1re variante aussi, tout en se maintenant meilleure pour la 3e.

Vu que l'ensemencement des herbes pérennes dans les assolements agricoles constitue une mesure d'ordre agrotechnique, le mode de développement des racines des herbes dans les cultures à couverture incomplète nous a également intéressé. Le 13 novembre 1952, on a procédé au déterrement des blocs contenant les racines des plantes à une profondeur de 30 cm. Les quantités suivantes de racines desséchées ont été obtenues:

1. Culture pure d'herbes ..... 6 000 kg/ha
2. Culture à couverture incomplète avec de l'orge à 40 cm.... 4 232 kg/ha
3. Culture à couverture incomplète avec de l'orge à 40 cm mélangée au dactyle ..... 4 800 kg/ha
4. Culture à couverture incomplète avec de l'orge à 40 cm et à 20 cm ..... 3 461 kg/ha
5. Culture dérobée avec de l'orge à 20 cm ..... 3 952 kg/ha

Quant au rétablissement de la structure du sol, on constate que la variante sans plante de protection a donné la plus grande quantité de racines accumulées, suivie de la variante comprenant l'orge semée à une distance de 40 cm entre les rangées, chaque espèce d'herbe étant semée sur des rangées à part, à une distance de 10 cm.

## CONCLUSIONS

1. Les récoltes d'orge semée en culture d'herbes à couverture incomplète à une distance allant jusqu'à 40 cm et en quantité de semence réduite jusqu'à 100 kg par ha sont très proches des productions obtenues dans les cultures ordinaires.

2. L'augmentation de la production d'herbes, obtenue l'année même de l'ensemencement, dans les cultures sans plante de protection, est relativement réduite par rapport à la production obtenue dans la culture à couverture incomplète, mais relativement importante par rapport à la culture dérobée.

3. Au cours de la première année d'application de cette méthode, les productions de masse verte obtenues dans les cultures à couverture incomplète sont pratiquement égales à celles obtenues au cours de la seconde année dans les cultures sans plante de protection.

4. Dans la culture pure des herbes, la proportion des mélanges d'herbes est meilleure l'année même de l'ensemencement et au premier fauchage de l'année suivante, tandis qu'à partir du second fauchage de la deuxième année, le rapport commence à changer en faveur de la culture en couverture incomplète.

5. Bien qu'au cours de la deuxième année après l'ensemencement la culture pure des herbes ait accumulé la plus grande quantité de racines par ha, la production des racines accumulées dans la culture en couverture incomplète est assez importante et doit augmenter au cours de la troisième année après l'ensemencement, lorsque la culture sans plante de protection ne sera pas maintenue.

6. Les constatations faites jusqu'ici prouvent que la culture en couverture incomplète des herbes présente de nombreux avantages dans les régions où sévit la sécheresse, surtout par rapport à la culture dérobée des herbes, dont les productions de masse verte et de racines accumulées dans le sol sont beaucoup plus réduites.

*Communiqué le 15 juillet 1951*

## BIBLIOGRAPHIE

1. M.I. Tarkovski, Mnogoletnie travy v polevyh sevooborotah, Moscou, 1952.
2. T.D. Lyssenko, *Agrobiologuia*, 1949, *2*.
3. F.I. Filatov, Mnogoletnie travy dlia polevyh i kormovyh sevooborotov iougo-vostoka SSSR, Saratov, 1950.
4. S.S. Sain, Travosmesi dlia polevyh sevooborotov, Moscou, 1950.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, No 1

# DIE BEKÄMPFUNG DER UNKRÄUTER IM HÜLSENFRUCHTANBAU DURCH CHEMISCHE MITTEL

VON

C. ZAHARIADI

Das Problem der chemischen Bekämpfung gewisser Unkrautarten im Getreideanbau wurde im letzten Jahrzehnt besonders durch die Verwendung von Phenoxyalkylcarbonsäure-Verbindungen [23], [33] zufriedenstellend gelöst.

Die diesbezüglichen Versuche auf breiterer Basis wurden weitergeführt, um neue, auch für den Anbau von zweikeimblättrigen Pflanzen verwendbare Verbindungen zu finden [1—5], [7—22]. Ähnliche Versuche zwecks Verbreitung des Anwendungsbereiches von Herbiziden wurden auch in der Rumänischen Volksrepublik begonnen, wo das Problem der Bekämpfung der Unkräuter für den Anbau von zweikeimblättrigen Pflanzen, besonders im Falle des Ackersenfs (*Sinapis arvensis* L.) im Hülsenfrüchtenanbau wirtschaftlich sehr wichtig ist. Die Abteilung für Phytopathologie des Institutes für Landwirtschaftliche Untersuchungen der Akademie der Rumänischen Volksrepublik (I.C.A.R.) veranstaltete Versuche mit 4,6-Dinitro-2-sek. butylammoniumphenolat, abgekürzt DNBP [28], [29], [31], welche zu positiven Resultaten im Kampf gegen den Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.) im Erbsenanbau führten.

Ausser einigen Vorteilen bietet diese Substanz auch einige Nachteile; die notwendige Menge ist ganz erheblich und die Benützung der Spritzapparate mit kleinem Vertrieb ist nicht möglich, weil die Selektivität dieser Substanz in konzentrierteren Lösungen nicht zufriedenstellend ist. Schliesslich ist das DNBP für Menschen und Tiere giftig. Daher beschlossen wir aber zu diesem Zweck gewisse Phenoxylalkylcarbonsäure-Verbindungen zu benutzen, welche die erwähnten Nachteile nicht aufweisen [31]. Obwohl es aus der Literatur bekannt war, dass die Verbindungen dieser Gruppe im Kampf gegen die Unkräuter im Hülsenfruchtanbau nicht benützt werden können [1], [14], versuchte man doch dieses Problem von einem anderen Standpunkte zu betrachten, auf Grund von gewissen Laboratoriums- und praktischen Beobachtungen. Man konnte nämlich feststellen, dass einige Unkrautarten, wie zum Beispiel der Ackersenf, mit solchen Mitteln im Anbau von Hülsenfrüchten bekämpft werden können, weil diese Pflanzen weniger empfindlich sind.

Vorläufige Versuche zeigten, dass der Ackersenf durch nur 0,15 kg/ha der Verbindung 2,4-Dichlorphenoxyessigsaures Natrium (abgekürzt 2,4-D) ausgerottet werden kann, aber dass diese Menge im allgemeinen auf Erbsen oder Luzerne keinen Einfluss hat.

Dieser Unterschied der Wirkung wird in erster Linie durch die unterschiedlichen Empfindlichkeiten genannter Pflanzenarten erklärt.

Im Falle der Erbsen spielen auch gewisse, weiter unten aufgezählte Faktoren eine Rolle.

1. Die Erbsenblätter sind mit einer schützenden Wachsschicht überzogen, was bei den Ackersenfblättern nicht der Fall ist. Diese Schicht verhütet das Eindringen der wässerigen Herbizidlösungen in das Innere der Pflanzen.

Die Rolle der Schutzschicht wurde durch eine Reihe von Versuchen bewiesen, welche gezeigt haben, dass die Wirkung des Herbizids 2,4-D sehr verschieden sein kann, je nachdem die Verbindung in Form einer wässerigen Alkalisalzlösung, deren Polarität ausgeprägt ist oder als Säure gelöst in der Ölphase von Mineralölemulsionen auf die Erbsen angewendet wird.

2. Die jungen Erbsen bedecken nicht vollkommen den Boden und üben keinen zu stark ausgeprägten Schirmeffekt auf den Ackersenf aus; während diese Pflanze in derselben Wachstumsphase gewöhnlich über dem Boden in Rosettenform ausgebreitet, mit ihrem Vegetationskegel blossgelegt und ihre Blattfläche der Spritzflüssigkeit ausgesetzt ist.

3 Die Flüssigkeitstropfen breiten sich nicht aus, sondern haben die Neigung zum Abgleiten auf der glatten, mit Wachs bedeckten Erbsenblätteroberfläche, wozu auch der grosse Wert des Kontaktwinkels beiträgt [4]; die Tropfen verbleiben dagegen gewöhnlich auf den Ackersenfblättern, weil diese waagerecht ausgebreitet sind und eine rauhe, nicht mit Wachs bedeckte Oberfläche haben. Das Abgleiten wird nicht ausgeprägter, wenn die Lösungstropfen einen grösseren Durchmesser haben, was man erreichen kann, wenn man entsprechende Düsen und Apparate niedrigen Drucks mit grosser Leistung benutzt.

Der Effekt der Unkrautvertilgung dem Ackersenf gegenüber wird durch die Vergrösserung des Tropfendurchmessers nicht geschwächt, weil die Ausbreitung und somit deren Berührungsfläche mit den nicht durch Wachs geschützten Ackersenfblättern grösser ist und weil der Übergangsvorgang der Substanz zum Pflanzeninnern stattfindet [6].

Wenn man gleichzeitig die Wirkung aller erwähnten Faktoren ausnützt, kann man die Menge der tatsächlichen ins Innere der Erbsenpflanzen eindringenden Substanz im Vergleich zu jener, welche in die Ackersenfpflanzen gelangt, auf ein Minimum verringern.

Eine erste Versuchsreihe zur Orientierung, wurde im Jahre 1952 auf eine Oberfläche von ungefähr 800 m² auf einem von Ackersenf (100—200 Pflanzen pro m²) befallenen Erbsenfeld in der Versuchsstation des I.C.A.R. in Valul Traian (Bez. Constantza) ausgeführt. Als Bekämpfungsmittel wurden die Substanz 2,4-D, welche im Institut für chemische Untersuchungen der Rumänischen Volksrepublik (ICECHIM) synthetisiert worden war, und das 4,6-Dinitro-2-sek. butylammoniumphenolat (Sevtox 40 %) benutzt. Die Tabelle 1 umfasst die Ergebnisse dieser Versuche.

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass die Varianten mit 2,4-D (O 150 kg/ha) und mit Sevtox 40 % (6 l/ha) bezüglich des Ackersenfs zu guten Ergebnissen führten, indem diese Pflanze bis zu 90—95 % vertilgt wurde. Diese beiden

Varianten ergaben auch die besten Ernten, mit relativen Produktionen von 250 % und 263 % im Vergleich zu den Kontrollpflanzen. Erhöht man die 2,4-D Menge bis auf 0,25 kg/ha und 0,5 kg/ha so werden die Produktionsunterschiede kleiner, obwohl positiv, weil das 2,4-D in starker Dosis einen ungünstigen Einfluss auf die Erbsen ausübt.

*Tabelle 1*

**Die Ergebnisse der Versuche mit Herbiziden beim Anbau von « Victoria»-Erbsen auf Parzellen von je 100 m² in der Versuchsstation Valul Traian im Jahre 1952**

| Variante | Konzentration des Herbizides in ‰ | Menge kg/ha | Unkraut in Grünfutter | kg/ha Senfsamen | Erbsenernte | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Erbsen kg/ha | Relative Produktion % |
| Kontrollpflanzen | | | 760 | 200 | 610 | |
| Dinitro-sek. butylammoniumphenolat Sevtox 40 % | 3 | 3 | 2920 | — | 1160 | 153 |
| dgl. | 5 | 5 | 1460 | — | 1625 | 215 |
| dgl. | 6 | 6 | 350 | — | 1983 | 263 |
| 2,4-D (ICECHIM) | 0,15 | 0,15 | 1980 | — | 1890 | 250 |
| 2,4-D (ICECHIM) | 0,25 | 0,25 | 2440 | — | 1690 | 223 |
| gejätet | — | — | 1570 | — | 1260 | 166 |
| 2.4-D (ICECHIM) | 0,5 | 0,5 | 3240 | — | 1190 | 156 |

Nach diesen ersten Versuchen mit 2,4-D, untersuchte man im Laboratorium die Wirkung anderer phenoxyessigsaurer Verbindungen, insbesonders die des 2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsauren Natriums (MCPA) und des 4-Chlorphenoxyessigsauren Natriums (abgekürzt 4-C); man wendete die biologische Methode nach Ready-Grant an [23]. Die Untersuchungen zeigten, dass die Wirkung der drei erwähnten Verbindungen je nach der Testpflanze und den Temperaturverhältnissen unterschiedlich ist. Im Falle, dass man als Testpflanze Gurken benutzte, gemäss den Anweisungen der Autoren dieser Methode, und bei hohen Keimungstemperaturen (26—28°), beobachtete man nur unbedeutende Unterschiede zwischen diesen Substanzen.

Wenn man aber statt Gurken Erbsen benutzt und man niedrigere Temperaturen einhält (15—20°), so werden diese Unterschiede sehr ausgeprägt und können sogar ein Mittel zur Identifizierung genannter Verbindungen darstellen. So z. B., eine Lösung 1 : 16 000 000 von 2,4-D wirkt negativ, indem sie das Wachstum der Erbsen um 30 % im Vergleich zum Zeugen verringert, wogegen eine gleichkonzentrierte 4-C-Lösung (technische Ware synthetisiert im Institut für chemische Versuche ICECHIM) das Wachstum um 14 % fördert, also als Stimulent wirkt (Diagramm). Die chemisch reine 4-C Substanz hat eine weniger ausgesprochene Stimulationswirkung als das technische Produkt. Man kann vermuten, dass die technische Ware auch 2-Chlorphenoxyessigsaures Natrium enthält, welches keine Missbildungswirkung sondern nur eine Stimulationswirkung ausübt (ortho-Effekt) [15].

Auf Grund dieser Orientierung und Laboratoriumsversuche führte man neue Anbauserien zu Vergleichszwecken aus; gleichzeitig wurden bedeutende mit Erbsen angebaute Oberflächen unter Produktionsbedingungen behandelt, wobei verschiedenartige Apparaturen, einschliesslich Flugzeuge verwendet wurden.

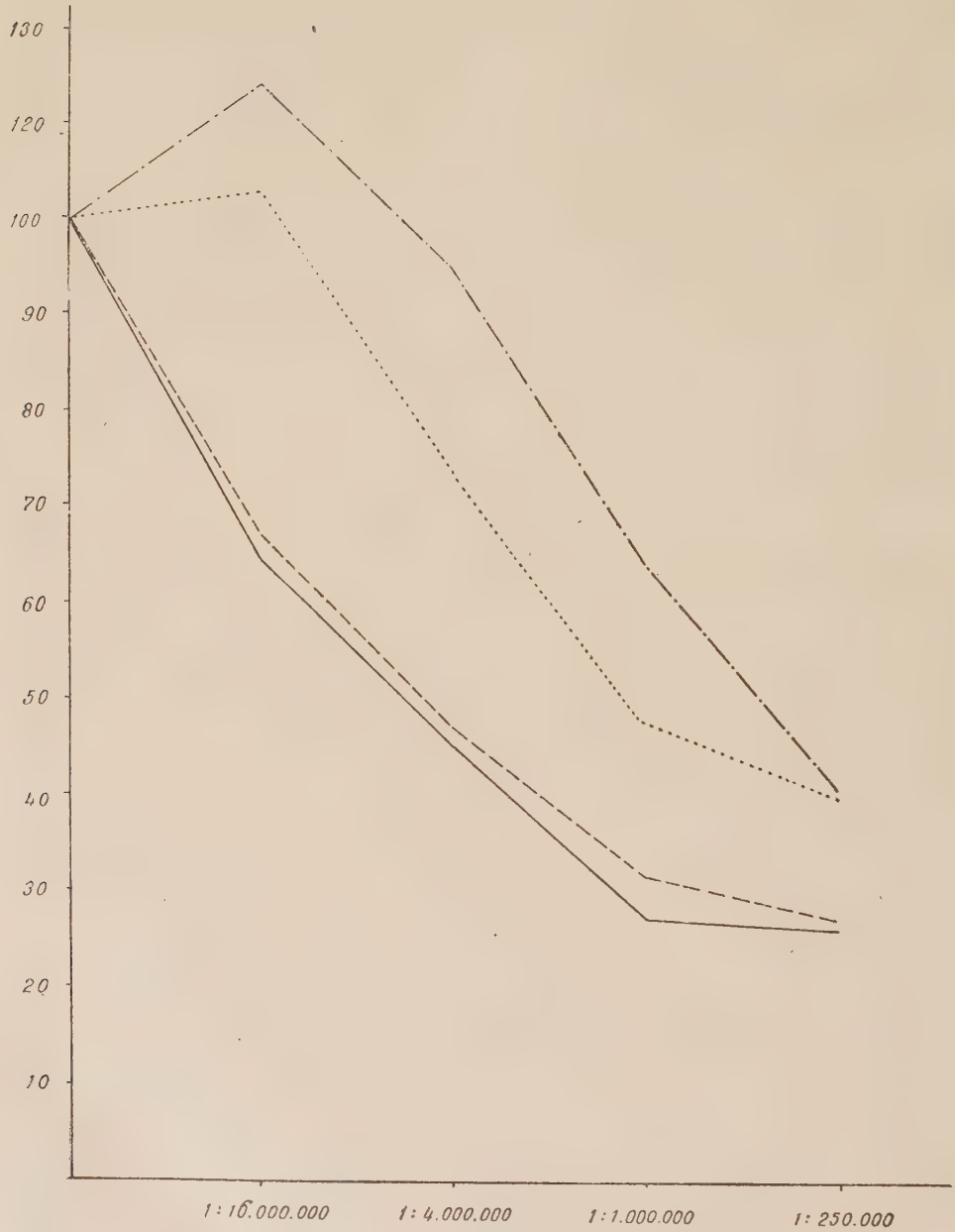



Abb. 1. — Diagramm der Wirkung der Herbiziden 2,4 D und 4 C auf die Keimung der Erbse. (Methode Ready-Grant; Keimzeit 4 Tage)

——————— 2,4-D 26°
– – – – – – – – – – idem 15°
..... 4-C, Technische Ware « ICECHIM », 26°
·—·—·—·—·—·—·—· idem 15°

Auf den Abszissen: Konzentration der Stimulationssubstanzen
Auf den Ordinaten: Länge der Wurzel in % der Kontrollpflanze gegenüber.

In den Jahren 1953 und 1954 wurden folgende wachstumfördernde Verbindungen und Kontaktherbizide geprüft:

2,4-Dichlorphenoxyessigsaures Natrium (2,4-D), synthetisiert von ICECHIM.

2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsaures Natrium (MCPA), « Agroxone », « Hedonal M ».

4-Chlorphenoxyessigsaures Natrium (4-C) synthetisiert von ICECHIM.

Pentachlornatriumphenolat « Santobrit » Monsanto.

Dinitroorthonatriumkresolat (DNOK) « Sandolin » und « Extar » Sandoz.

Die letzten zwei Substanzen wurden im Gemisch mit 1 % emulsierbaren Mineralöl, das von der Fabrik « Spic » in der Rumänischen Volksrepublik erzeugt wurde, verwendet. Ein Teil der Varianten dieser Versuchsserie ist in der Tabelle 2 wiedergegeben.

*Tabelle 2*

**Die Ergebnisse der Versuche des Vergleichsanbaus von «Viktoria»-Erbsen in der Versuchsstation Valul Traian in den Jahren 1953—1954**

| Jahr | Variante | Substanzmenge in kg/ha oder l/ha | Volum der Lösung in l/ha | Senfsamen in kg/ha | Senfsamen in % der Kontrollpflanze | Erbsenernte kg/ha | m% | Sicherheitskoeffizient | Relative Produktion % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1953 | Kontrollpflanze | — | — | 191,3 | 100,0 | 1250 | 3,6 | — | 100 |
| | 4-6 (ICECHIM) | 0,24 | 800 | 28,0 | 14,6 | 1662 | 2,2 | 4,4 | 133 |
| | 2,4-D (ICECHIM) | 0,12 | 800 | 5,6 | 3,0 | 1475 | 2,1 | 4,9 | 118 |
| | DNOK 25% (Sandolin) | 5,60 | 800 | 31,0 | 16,0 | 1012 | 5,2 | 3,0 | 81 |
| | Pentachlornatriumphenolat (Santobrit) | 3,20 | 800 | 35,5 | 18,0 | 887 | 6,6 | 4,0 | 71 |
| 1954 | Kontrollpflanze | — | — | 35,0 | 100,0 | 518 | 4,0 | — | 100 |
| | 4 C (ICECHIM) | 0,29 | 800 | 7,4 | 21,0 | 740 | 5,1 | 5,1 | 142 |
| | 4-C (ICECHIM) | 0,44 | 800 | 2,6 | 8,0 | 609 | 4,6 | 2,6 | 117 |
| | 2,4-D (ICECHIM) | 0,18 | 800 | 4,5 | 12,8 | 484 | 5,6 | 2,0 | 93 |
| | MCPA (Hedonal M) | 0,90 | 800 | 0,4 | 1,1 | 505 | 4,3 | — | 97 |

Man kann daraus ersehen, dass die Resultate bei einigen Varianten befriedigend waren, obwohl die Wachstumsbedingungen im Jahre 1953 und besonders im Jahre 1954 für den Erbsenanbau sehr ungünstig waren.

Der Ackersenf wurde bis zu 80—99 % ausgerottet. Die grösste relative Produktion (133 % im Jahre 1953 und 142 % im Jahre 1954) wurde durch Anwendung von 0,25—0,30 kg/4-C/ha erreicht. Diese sehr geringe Menge von Herbizid 4-C vertilgte den Ackersenf bis zu 80—86 % und zeigte eine fördernde Wirkung auf die Erbsen. Als man die Substanzmenge auf 0,45—0,50 kg/ha vergrösserte, erreichte man eine intensivere Ausrottung des Ackersenfs und zwar bis zu 92 %, doch die Ernte blieb kleiner als die der vorherigen Variante (relative Produktion 117 %), obwohl sie noch immer besser als die der Kontrollpflanze blieb.

Die Varianten mit 2,4-D ergaben eine kleinere relative Produktion als die mit 4-C.

Die Kontaktherbizide DNOK und Pentachlornatrium-phenolat verursachten schwere Ätzungen an den Erbsen und verringerten in ungenügendem Masse den Verunkrautungsgrad.

Die Verwendung des Herbizids 4-C in Mengen von 0,3—0,5 kg/ha führte zu guten Ergebnissen, wobei man, je nach dem Verunkrautungsgrad, den Vegetationsverhältnissen und der benutzten Apparatur, Vergrösserungen der Ernte um 130—200 % erreichte. Die besten Resultate erreichte man beim Verwenden von Flugzeugen (200 l Lösung/ha), dann mit verschiedenen Typen von Motorspritzen, sowohl mit grosser als auch mit kleiner Leistung, wie z.B. die Motorspritze PSN 6, welche trotz der feinen Spritzung sich auch gut bewährte, wenn man der Lösung keine Schaummittel zusetzte.

Ausser im Erbsenbau versuchte man auch die Bekämpfung des Ackersenfs in den Luzernefeldern im ersten Saatjahr, weil der Ackersenf in gewissen trockenen Gegenden der Rumänischen Volksrepublik ein Hindernis beim Säen darstellt. Die Versuche, die befallenen Äcker des öfteren zu mähen, führten zu keinen befriedigenden Resultaten; weil der Ackersenf, sowohl nach dem ersten, wie auch nach dem zweiten Mähen, weiterspross, behandelte man die Luzerne in den Versuchsstationen des I.C.A.R. in Mărculeşti und Valul Traian (Bez. Constantza) mit 0,5 kg/ha 4-Chlorphenoxyessigsaurem Natrium.

Als günstigste Zeit für die Behandlung stellte man diejenige fest, in der die Luzerne eine Höhe von 10—15 cm erreicht und der Ackersenf sich in einer genügend fortgeschrittenen Wachstumsphase befindet und zwar bei Beginn der Entstehung des Blütenstengels oder sogar vor dem Aufblühen. Die dem Bespritzen ausgesetzte Blattfläche des Ackersenfs ist in dieser Phase sehr breit und übt gleichzeitig auf die Luzerne einen Schirmeffekt aus. Das Luzernenfeld wird einige Tage nach der Behandlung gemäht und zwar womöglich derartig, dass die Vegetationsspitze der Luzerne nicht getroffen wird. Sie wächst weiter und regeneriert prompt nach der Mahd, ohne Missbildungen oder Wachstumsverzögerungen aufzuweisen. Der gemähte Ackersenf dagegen erzeugt keine neuen Sprosse; in den nicht behandelten Teilen aber sprosst er reichlich weiter, so dass man genötigt ist, in kurzen Abständen zum zweiten und dritten Mal zu mähen, was dem normalen Wachstum der Luzerne schadet.

Das Herbizid 4-C kann auch in einigen Monokotylen-Kulturen angewendet werden, die dem 2,4-D gegenüber als besonders empfindlich bekannt sind (z. B. Mais und Zwiebel). So wurde, vom Flugzeug aus, unter Produktionsbedingungen, eine Fläche von 40 ha Mais bei dem LVEB Tîrguşor (Bez. Constantza) behandelt, wobei man 0,6—0,8 kg 4-C/ha verwendete. Man erreichte gleichfalls gute Ergebnisse im Zwiebelbau, bei welchem parallele Versuche mit 2,4-D zu bedeutenden Missbildungen führten, während die Behandlung mit 4-C keine ähnlichen Unfälle verursachte. Die Bekämpfung des Ackersenfs war in beiden Fällen vollkommen befriedigend. Die Versuche mit diesen beiden Pflanzenarten werden fortgeführt.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Es wurden Versuche veranstaltet, ausser dem Dinitro-sek. butylammoniumphenolat auch das 2,4-Dichlorphenoxyessigsaures Natrium, das 2-Methyl 4-chlorphenoxyessigsaures Natrium und das 4-Chlorphenoxyessigsaures Natrium als Unkrautsbekämpfungsmittel bei Erbsen und Luzerne sowie bei anderen Pflanzenarten zu benützen, welche den wachstumsfördernden Her-

biziden gegenüber weniger widerstandsfähig sind, wie z. B. die Zwiebel und der Mais.

2. Die Resultate der Orientierungsversuche, die des Vergleichsanbaus und die der Behandlungen in Produktionsbedingungen zeigten, dass man den Ackersenf mit gutem Erfolg bekämpfen und dieses Unkraut bis zu 80—90 % ausrotten kann. Die Erbsen zeigten bedeutende Erhöhungen der Ernte, welche unter Berücksichtigung des Verkrautungsgrades und der Boden- und Klimaverhältnisse 20—163 % erreichten.

3. MCPA und besonders 2,4-D sind für das Behandeln dieser Pflanzen weniger geeignet, weil die für die Unkrautausrottung nötigen Mengen sich denjenigen sehr nähern, welche den entsprechenden Nutzpflanzen schaden. Diese Substanzen üben, auch wenn sie in kleinen Mengen verwendet werden, auf die Erbsen und die Luzerne, eine gewisse hemmende Wirkung aus, welche während der ganzen Vegetationsperiode andauert, besonders wenn das Wetter in der Periode nach der Behandlung trocken bleibt.

4. Die Verbindung 4-C, in Mengen von 0,25—0,5 kg/ha für die Erbsen und die Luzerne und von 0,6—0,8 kg/ha für die Zwiebel und den Mais, bietet wichtige Vorteile im Vergleich zu 2,4-D und MCPA, weil sie in kleinen Mengen keine hemmende, sondern im Gegenteil, eine fördernde Wirkung zeigt. Bei grösseren Mengen kann man eine leichte Unterdrückung des Wachstums feststellen, aber diese ist vorübergehend und beeinflusst nicht, oder nur sehr wenig die Ernte.

5. Das technische Produkt hat eine ausgesprochenere Stimulationswirkung als das rein chemische, vermutlich auf Grund des 2-Chlorphenoxyessigsauren Natriums, welches keine Missbildungswirkung aufweist. Das Herbizid 4-C ermöglicht eine vorteilhafte Bekämpfung des Ackersenfs wenn die Pflanzen noch klein sind, nur 2—5 wirkliche Blätter haben und noch keine Spur eines blütentragenden Stengels zeigen. In diesem Zeitabschnitt zeigt auch die Erbse geringe Dimensionen und einen noch aufrechten Wuchs. Zum vollständigen Gelingen der Behandlung ist eine gut ausgerichtete Apparatur mit einem einheitlichen, nicht unter 150—200 l/ha fallenden Vertrieb notwendig. Jeglicher Zusatz von Netzmitteln ist zu vermeiden.

Gegenüber dem DNBP hat das Herbizid 4-C den Vorteil, dass es in 5—10 mal oder noch kleineren Mengen verwendet wird, für Menschen und Tiere nicht giftig ist und die Verwendung von Motorspritzen kleinerer Leistung ermöglicht.

Durch die Einführung des Herbizides 4-C in die landwirtschaftliche Praxis glauben wir, dass eines der wichtigen Probleme der Unkrautbekämpfung gelöst und somit ein Beitrag zur Erreichung von grossen und gleichmässigen Ernten gebracht worden ist.

## LITERATUR

1. *Agricult. Chem.*, 1952, **7**, *2*, 27.
2. » » 1952, **7**, *1*, 27.
3. » » 1951, **6**, *1*.
4. Ahlgreen G., Klingman G., Wolf D., Principles of Weed Control, 1951.
5. Allard R., Derose H., Swanson C., *Bot. Gazette*, Chicago, 1946, **107**, 575.
6. Beal I. N., Some Telemorphic Effects Induced in Sweet-pea by Application of 4-Chlorophenoxyacetic Acid, *Bot. Gaz.*, Chicago, 1944, **105**, 471.
7. Busha H., Todd. C., Science, 1951, **111**, 493.

8. *Chem Eng.*, 1953, **11**, *60*, 226.
9. *Chem Abstr.*, 1944. **32**, 2442.
10. Currier H. Crafts A., *Science*, 1950, **111**, 152.
11. Currier H., Day B., Crafts A., *Bot. Gazette*, Chicago, 1951, **112**, 272.
12. Curtis O., *Chem. Abstr.*, 1951. **45**, 7739.
13. Derose H., *Agron. J.*, 1951, **43**, 139.
14. Gunar I.I., Berezovsky M.I., Chimitcheskie sredstva borby s sorniacami, Moskau, 1952.
15. Hansch S., Muir R.M., The Orthoeffect in Plant Growthregulators, Plant Physiology, 1950, **25**, 384—393.
16. King L., Proceed. Northeast. Weed Control Conf., 1950, 302.
17. Lachman W. H., The Use of Oil Sprays as Selective Herbicides for Carrots and Parsnips, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1946. **47**, 423—435.
18. Leopold A., Klein W., *Science*, 1952, **114**, 9.
19. Melnicov N.N., Bascacov I.A., Chimitcheskie sredstva borby s sornoi rastitelnostiu, *Uspechi Chimii*, Moskau, 1954, **22**, 2.
20. Mitchell I., Marth P., *Science*, 1947, **106**, 15.
21. Mitchell I., Kephart I., *Ch. Abstr.*, 1948, **42**, 352.
22. Mc. Call G., *Agric. Chem.*, 1952, **7**, *5*, 40—127.
23. Pearse H.L., Growth Substances and Their Practical Importance in Horticulture. Commonwealth Bureau of Horticulture...Techn. Comm., 1948, **20**.
24. Ready D., Grant V., *Bot. Gazette*, Chicago, 1944, **105**, 471.
25. Sweet R.D., Kunkel R., Raleigh G.I., Oil Sprays for the Contrcl of Weeds in Carrots and Other Vegetables, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1944, **45**, 440—444.
26. Schoene D., Hoffmann O., *Science*, 1944, **109**, 580.
27. Thompson K., Swanson C., Norman A., *Bot., Gazette*, Chicago, 1946, **107**, 476.
28. Warren G.F., The Value of Several Chemicals as Selective Herbicides for Vegetable Crops, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1946, **47**, 415—429.
29. Warren G. F., Buchholtz K.P., Weed Control in Canner Peas using Dinitrosprays, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1947, **49**, 347—350.
30. Wilson I., *Agric. Chem.*, 1951, **6**, *34*, 91.
31. Zahariadi C. u. Mitarbeiter, Combaterea rapiței sălbatice (*Sinapis arvensis* L.) prin ierbicide în culturile de leguminoase, *Comunic. Acad. R.P.R.*, Bukarest, 1953, **3**, 1—2.
32. Zahariadi C., 4-clorofenoxiacetatul de sodiu, un ierbicid selectiv în culturile de leguminoase, *Anal. I.C.A.R.*, Bukarest, **22**.
33. Zimmermann P.W., Hitchcock A.E. Substituted Phenoxy and Benzoic Acid Growth Substances and the Relation of Structure to Physiological Activity, Contrib. Boyce Thompson Inst., 1942, **12**, 321—343.

REVUE DE BIOLOGIE
Tome I, 1956, Nº 1

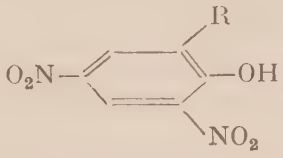
# EINE KOLORIMETRISCHE METHODE FÜR DIE BESTIMMUNG DER DINITROPHENOLE

VON

SEVER PETRAŞCU und ELVIRA GROU

## EINLEITUNG

Die Verwendung des Dinitroorthokresols als Fungizid für die Holzkonservierung und als Insektizid begann schon im Jahre 1892. Verschiedene Forscher bewiesen nach 1920, dass die Dinitrophenole einen Gifteffekt den Insekten gegenüber aufweisen und zeigten die Verwendungsmöglichkeit als Kontakt- und Frassgifte von Dinitrophenol, Dinitroorthokresol und anderen 4,6-Dinitro-2-alkylphenolen mit der allgemeinen Formel




in welcher *R* ein Alkyl- oder Zykloalkylrest ist, z. B. Methyl, Butyl, Amyl, Zyklohexyl, usw. [3], [7], [9,] [12].

In den letzten Jahren, wurde in immer grösserem Masse das Dinitroorthokresol (DNOC) für die Winterpflege der Bäume und als Herbizid verwendet. Noch viel wirksamer in dieser Eigenschaft ist aber das Dinitro-sek. butylphenol (DNBP), welches neulich in die Praxis als Pflanzenschutzmittel eingeführt wurde [5], [6].

Die Notwendigkeit einer analytischen Kontrolle der Insektizide und Herbizide, welche als wirksame Substanz eines von diesen Dinitrophenolen enthalten, forderte die Einführung einer präzisen und allgemein anwendbaren analytischen Methode. Die genannten Erzeugnisse werden in sehr verschiedenen Formen dargeboten und zwar als Pulver, Pasten, Lösungen in organischen Lösungsmitteln und als Emulsionen mit Mineralöl.

Zwei Methoden werden in der Fachliteratur für die Bestimmung des Dinitroorthokresols in diesen Präparaten empfohlen.

*Die titrimetrische Methode von Knecht-Hibbert* [5], [11], beruht auf der Reduktion der Nitrogruppen zu Aminogruppen durch Behandlung mit Titantrichlorid, wobei der Überschuss an Reagenz mit Eisenalaun in der Gegenwart von Ammoniumthiocyanat zurücktitriert wird. Die stark ausgeprägte Oxydierbarkeit des Titantrichlorids bedingt besondere Vorsichtsmassnahmen bei der Aufbewahrung des Reagenz, sowie während der Titrierung selbst. Diese Methode ist nur für Serienbestimmungen, welche täglich in den erzeugenden Unternehmungen ausgeführt werden, geeignet.

*Die kolorimetrische Methode von Fischer* [4], [5] ist auf eine spezifische Reaktion derjenigen Dinitrophenole begründet, welche eine Nitrogruppe in Orthostellung dem Hydroxyl gegenüber aufweisen, und zwar nach Borsche [2], auf die Bildung von farbigen Salzen der Purpursäuren, unter Einwirkung von Cyankalium. Ein grosser Nachteil dieser Methode ist die Notwendigkeit mit konzentrierten Cyanidlösungen zu arbeiten (40 %), welche ausserordentlich giftig und ausserdem sehr unbeständig sind. Selbst das Cyankalium in festem Zustand zersetzt sich mit der Zeit, so dass ältere Muster von diesem Reagenz zu grossen analytischen Fehlern führen können.

In der Fachliteratur findet man keine besonderen Erwähnungen bezüglich der Bestimmung des Dinitro-sek. butylphenols, welche prinzipiell nach denselben Methoden wie die des Dinitroorthokresols ausgeführt werden kann.

Wir verwendeten beide obenerwähnten Methoden für die analytische Kontrolle der DNOC-Präparate, im Laboratorium für Fungizide und Insektizide der Phytopathologischen Abteilung des Landwirtschaftlichen Forschungsinstituts (ICAR ). Wir zogen im allgemeinen die kolorimetrische Methode vor, weil sie in der Ausführung viel einfacher ist als die titrimetrische. Die Fischer'sche Methode führte zu guten Ergebnissen bei allen wasserlöslichen Präparaten, in Pulver- oder Pastenform. Die Resultate waren aber weniger günstig in dem Fall der emulgierenden Präparate, welche Mineralöl enthielten, weil die gefundenen Werte viel zu niedrig waren, eine Tatsache, welche durch den Einfluss des Mineralöls auf die Reaktion erklärt werden kann. In solchen Fällen stosst man auf dieselben Schwierigkeiten, wenn man die Knecht-Hibbert'sche Methode benützt.

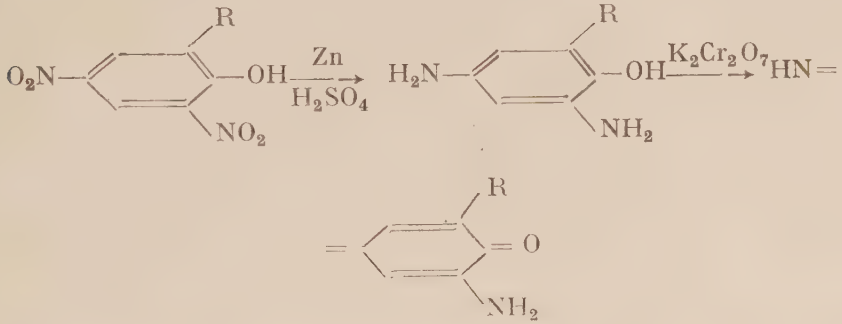
Aus diesen Gründen drängte sich die Notwendigkeit auf, eine neue Methode für die quantitative Bestimmung der Dinitrophenole auszuarbeiten und zwar eine, die für die Analyse aller, die erwähnten Verbindungen enthaltenden Präparate angewendet werden kann.

Die Verfasser fanden, nach einer Reihe von experimentellen, auf die verschiedenen Reaktionen der Phenole begründeten Arbeiten, dass man eine solche Methode feststellen kann, wenn man als Ausgangspunkt die Reaktion von Mayer-Willstätter benützt [6], welche für die Identifizierung der Dinitrophenole in Insektiziden und Herbiziden [3], sowie im menschlichen Körper, in Vergiftungsfällen, verwendet wird [8].

## PRINZIP DER METHODE

Die Dinitrophenole können durch Reduktion mit Zink und Schwefelsäure quantitativ in Diaminophenole überführt werden wobei, letzteren

mit Kaliumbichromat zu Amino-chinoniminen mit folgendem Schema oxydiert werden:



Die 4.6-Dinitro-2-alkylphenole ergeben auf diese Weise 6-Amino-2-alkyl-chinonimine-1.4. Die wässerigen Lösungen dieser substituierten Chinonimine weisen eine intensiv rote Farbe auf, welche genügend stabil ist, um kolorimetrisch bestimmt werden zu können. Die Beobachtungen der Verfasser zeigten, dass das Lambert-Beer'sche Gesetz auf diese gefärbten Lösungen angewendet werden kann, wenn diese wenig konzentriert sind.

Die äusserste Konzentrationsgrenze wurde bei 20 mg/100 ml festgesetzt (als Ausgangsdinitrophenol gerechnet), um leicht messbare Extinktionen zu bekommen.

Es besteht also die Möglichkeit, die Dinitrophenole durch ihre Überführung in Aminochinonimine und durch die kolorimetrische Messung der wässerigen Lösungen der letzteren quantitativ zu bestimmen. Man muss in jedem einzelnen Fall das betreffende Dinitroalkylphenol, im reinen Zustand, als Standardsubstanz benützen. Die Messung kann auch durch direkte Vergleichung mit einem einfachen Duboscqkolorimeter erfolgen; doch ist es vorzuziehen, eine Etalonkurve, « Konzentration-Extinktion », mit Hilfe eines photoelektrischen Kolorimeters zu errichten, wobei ein blauer Filter benützt wird. Die Verfasser verwendeten für die Bestimmung der Extinktionen den Pulfrichphotometer, wie auch die photoelektrischen Kolorimeter Lange und FEK-M.

## VORBEREITUNG DER STANDARDSUBSTANZ

Die beste Methode für die Reinigung der Dinitroalkylphenole ist das Umkristallisieren aus Lösungen in Wasser, eventuell unter Mitverwendung von Tierkohle, weil man dadurch sämtliche, im technischen Dinitro-sek. butylphenol in grosser Menge vorkommende Harze, beseitigen kann. Die Verfasser bekamen auf diese Weise reines Dinitroorthokresol, Schmp. 86°C und reines Dinitro-sek. butylphenol, bestehend aus gelben Kristallen, Schmp. 182—184°C.

Die Standardlösung wird durch Lösen von 100 mg reinem Dinitrophenol (genau gewogen) in 20 ml Äthylalkohol (95 %) vorbereitet. Die Lösung wird quantitativ, unter Mitverwendung von etwas Alkohol, in einen 100 ml Messkolben gebracht und mit distilliertem Wasser bis zur Marke angefüllt. Diese Lösung darf nicht mehr als 30 % Alkohol enthalten.

Man entnimmt dieser Standardlösung 10—15 Proben, sehr genau mit einer Bürette gemessen, so dass man eine Reihe von Volumina von 1 ml bis 20 ml

bildet, welche entsprechende Gehalte von 1—20 mg Dinitrophenol aufweisen. Man setzt jeder Probe je 0.5 g Zinkpulver (zur Analyse) und 10 ml Schwefelsäure 10 N (cca. 38%) zu, rührt um und hält die Proben 30 Minuten in einem mässig erwärmten Sandbad (etwas über 100°C), unter zeitweiligem Umrühren. Man filtriert durch ein rasch filtrierendes Filterpapier in einen 100 ml Messkolben, setzt 2 ml Kaliumbichromatlösung 1% zu, schüttelt gut durch und bringt sofort die Lösung auf die Marke. Die Extinktion wird mit dem Kolorimeter 1—2 Stunden nach der Vorbereitung dieser Chinoniminlösungen gemessen.

Die abgelesenen Extinsktionwerte werden auf ein Diagramm aufgetragen. entsprechend den in mg auf 100 ml Lösung ausgedrückten Dinitrophenolkonzentrationen.

## DIE ANALYSE DER INSEKTIZIDE UND HERBIZIDE

Die Bestimmung der in diesen Erzeugnissen enthaltenen Dinitrophenole kann unmittelbar, ohne vorherige Trennung, erfolgen. Die weiter unten beschriebene Methode ist die entsprechendste.

*Tabelle 1*

**Analyse von Präparaten mit DNOC und DNBP**

| Dinitrophenol | Art des Präparates | Präparat Nr. | Bestimmungen | | | | | | Relativer Fehler % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Mittelwert | |
| DNOC | Pulver | 1 | 85.1 | 85.9 | 83.3 | 85.0 | 84.4 | 84.7 | 0.51 |
| | | 2 | 54.0 | 51.2 | 51.2 | 48.6 | 49.9 | 51.0 | 1.75 |
| | | 3 | 12.2 | 10.2 | 9.1 | 10.0 | 9.1 | 10.1 | 5.64 |
| DNOC | Pasten | 4 | 56.1 | 57.4 | 46.5 | — | — | 53.3 | 6.45 |
| | | 5 | 41.7 | 42.2 | 41.2 | 42.7 | — | 42.0 | 0.76 |
| | | 6 | 43.9 | 41.0 | 40.7 | 41.4 | — | 41.8 | 1.74 |
| DNOC | Emulsionen | 7 | 33.0 | 33.7 | 34.3 | — | — | 33.7 | 1.13 |
| | | 8 | 9.5 | 10.3 | 10.0 | — | — | 9.9 | 2.33 |
| | | 9 | 2.1 | 1.8 | 1.7 | — | — | 1.9 | 6.37 |
| DNOC | Emulgierende Öle | 10 | 4.8 | 4.5 | 4.6 | — | — | 4.6 | 1.95 |
| | | 11 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | — | — | 4.4 | 0.91 |
| | | 12 | 3.5 | 3.9 | 3.9 | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 2.73 |
| DNBP | Emulgierende Öle | 13 | 18.6 | 18.2 | 15.9 | 19.0 | — | 17.9 | 3.90 |
| | | 14 | 15.5 | 13.9 | 15.0 | 16 9 | — | 15.3 | 4.12 |
| | | 15 | 9.7 | 9.6 | 10.0 | 9.5 | — | 9.7 | 1.14 |
| DNBP | Lösungen | 16 | 14.5 | 13.0 | 13.4 | — | — | 13.7 | 3.29 |
| | | 17 | 22.2 | 24.4 | 24.4 | 24.6 | — | 23.9 | 2.34 |
| | | 18 | 24.9 | 25.6 | 24.0 | 24.4 | — | 24.7 | 1.42 |
| DNBP | Technisch reines Erzeugnis | — | 63.2 | 65.5 | 66.7 | — | — | 65.1 | 1.58 |

Die für die Analyse entnommene Menge hängt vom Gehalt an Dinitrophenol ab, welcher in sehr weiten Grenzen schwanken kann und zwar zwischen 2% und 50% (manchmal sogar 80%). Es werden 1—5 g Präparat entsprechend dem vorausgesetzten Dinitrophenolgehalt oder auf Grund einer vorläufigen, an-

nähernden Bestimmung abgewogen. Die abgewogene Menge wird in 20 ml Alkohol gelöst und die Lösung wird sodann mit destilliertem Wasser in einem 250 ml Messkolben auf die Marke gebracht. Diejenigen Präparate, welche die Dinitrophenole in Form ihrer vollkommen wasserlöslichen Salze enthalten, können direkt in destilliertem Wasser gelöst werden. Der Alkoholzusatz, in den obenerwähnten Verhältnissen, ist aber immer für die Beschleunigung der Reduktion günstig. Man pipetiert aus dieser Grundlösung 5.00 ml Flüssigkeit, die man sodann genau in der für die Vorbereitung der Standardlösungen beschriebenen Weise mit Zink und Schwefelsäure reduziert und nachher mit Bichromat oxydiert.

Falls Präparate, die Mineralöl enthalten analysiert werden kann es vorkommen, dass die gefärbte Endlösung nicht die für kolorimetrische Messungen notwendige, vollkommene Klarheit aufweist. Die Lösung wird in solchen Fällen mit Filterpapierstückchen bis zum vollkommenen Klarwerden geschüttelt und nachher wieder filtriert.

Aus der, unter denselben Bedingungen wie bei Standardlösungen, kolorimetrisch bestimmten Extinktion wird dann graphisch, mittels der Standardkurve, die Konzentration der gefärbten Lösung gemessen und aus dieser der entsprechende Dinitrophenolgehalt im analysierten Präparat ermittelt.

Die Verfasser analysierten eine Reihe von Insektiziden und Herbiziden, darunter 38 mit DNOC und 8 mit DNBP, um die Methode zu überprüfen. Einige von den charakteristischen Resultaten dieser Analysen, sowie die relativen entsprechenden Fehler sind in der Tabelle 1 eingetragen.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Verfasser beschreiben im vorliegendem Aufsatz eine kolorimetrische Methode für die Bestimmung der Dinitrophenole in Insektiziden und Herbiziden. Die Methode beruht auf der Reduktion der Dinitrophenole zu Diaminophenolen, das Oxydieren der letzteren zu Aminochinoniminen und die Messung der Extinktionen der wässerigen Chinoniminlösungen im blauen Licht.

Die beschriebene Methode wurde durch die Analyse von Dinitroorthokresol- und Dinitro-sek. butylphenolpräparaten überprüft; sie kann selbstverständlich auch für die Bestimmung anderer Dinitroalkylphenole verwendet werden.

Die ausgeführten Analysen zeigen, dass die Methode für alle Insektiziden- und Herbizidentypen benützt werden kann und zwar sowohl für die wasserlöslichen, als auch für die emulgierbaren Typen.

Die mittlere Präzision der Methode ist von 3%; sie befindet sich also in derselben Grössenordnung, wie die der kolorimetrischen Methode von Fischer.

## LITERATUR

1. Barker C.I., Pound D.W., *Chem. Abstr.*, 1951, **45**, 9561.
2. Borsche W., *Ber. Dtsch. Chem. Ges.*, 1904, **37**, 1850.
3. Fabre R., Raoul Y. Manuel de Phytopharmacie, Paris, 1949, **3**, 236.
4. Fischer W., *Z. Anal. Chem.*, 1937, *112*, 91.
5. — Die Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln (Verb. Dtsch. Landw. Untersuchungsanstalten), Neudamm und Berlin, 1941, 35—36.
6. Grignard V., Dupont Gr., Loquin R., Traité de Chimie organique, Paris, 1941, **12**, 672.

7. Journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures (Chimie & Industrie, N° spéc.), Paris, 1937.
8. Lazarev N.V., Substanţe chimice nocive în industrie (Übers.), Ed. Tehnică, Bukarest, 1954, **1**, 1946.
9. Martín H., The Scientific Principles of Plant Protection, London, Dritte Auflage, 1940, 172—223.
10. Melnikow N. W., Baskakow I.A., *Uspehi Himii*, 1954, **23**, 142—198.
11. Meyer H., Analyse und Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen, Wien, Sechste Auflage, 1938, 754.
12. Sorauer P., Appel O., Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Berlin, 1939, **6**, 471.